C



6 vol.

Chymie




DR. ERNST DARMSTAEDTER
No. 194
COLLECTION

TORBERNI BERGMAN

CHEMIAE PROFESSORIS ET EQVITIS AVRATI REG. ORDINIS DE WASA; ACAD. IMP. N. C. REGIARVMQVE ACADEMIARVM ET SOCIETATVM, VPSAL, STOCKH. VTRIVSQVE, LONDIN. GOETTING. BEROL., GOTHOB. ET LVND. SODALIS, PARISINAE CORRESPONDENTIS,

OPVSCVLA PHYSICA ET CHEMICA.

EDITIO NOVA EMENDATIOR.

VOL. I.

Cum Tabulis Aeneis.

CVM PRIVILEGIO S. ELECT. SAXONIAE.

LIPSIAE

Chez THÉOPHILE BARROIS le jeune, Libraire, rue Hautefeuille, n°. 22.

Quamobrem, ſi qua eſt erga creatorem humilitas, ſi qua operum eius reuerentia et magnificatio, ſi qua caritas in homines, ſi erga neceſſitates et aerumnas humanas releuandas ſtudium, ſi quis amor veritatis in naturalibus, et odium tenebrarum et intellectus purificandi deſiderium; orandi ſunt homines iterum atque iterum, vt miſſis Philoſophiis iſtis volaticis et praeposteris, quae hypotheſes theſibus antepoſuerunt, et experientiam captiuam duxerunt, atque de operibus Dei triumpharunt, ſubmiſſe, et cum veneratione quadam, ad volumen creaturarum euoluendum accedant; atque in eo moram faciant, meditentur, et ab opinionibus abluti et mundi caſte et integre verſentur, — in interpretatione eius eruenda nulli operae parcant, ſed ſtrenue procedant, perſiſtant, immorentur.

Baco de Verulamio.



LECTORI BENEVOLO
S.
E D I T O R.

Nemo facile hac noſtra aetate fuit, qui BERGMANNVM, virum, dum viueret, omni doctrinae genere ornatiſſimum, Chemiae peritia eximiisque in hanc artem meritis aequipararet, nedum antecelleret. Cum vero eius auctoritas apud omnes naturae ſcrutatores plurimum polleat, mirum profecto non eſt, ſcripta, quae, tanquam aeterna ingenii ſui monumenta condidit, a doctis hominibus auide conquiri et ſtudioſe legi. Pauca autem priorum voluminum exempla in Suecia typis exſcripta ſunt, quae, ſi numeroſa etiam eſſent, in Germania tamen, ob locorum diſtantiam commode ab omnibus, quorum intereſt, comparari nequeunt. Quapropter, vt noſtratium ſatis fieret deſideriis, bibliopola operae pretium ſe facturum eſſe exiſtimauit, ſi nouam horum opuſculorum editionem adornaret. Hanc igitur, L. B. tibi nunc offerimus, priori re ipſa ſimilem, verbis autem caſtigatiorem. In ſententiis enim et argumentorum contextu, quicquam mutare, nefas erat et ſuperfluum: hoc vero b. Auctoris memoriae ipſiusque libri praeſtantiae debebatur, vt vitia typographica ſpiſſiſſima, quibus prior editio horrebat, ſedulo expungerentur. Scr. Lipſiae menſe Ianuario CIƆIƆCCLXXXVIII.

INDEX

INDEX

Commentationum Primi Voluminis.

OPVSCVLA
CHEMICA ET PHYSICA.
VOL. I.

INTROITVS
DE
INDAGANDO VERO.

Quam ſit difficilis veritatis certa inueſtigatio, neminem fugere poteſt, qui eamdem ſerio vmquam quaeſiuit. *Inuolutam veritatem in alto latere* autumat dudum experientiſſimus SENECA.

Quod ad facta hiſtorica attinet, a noſtris temporibus paullo remotiora, pyrrhoniſmus hodiernus non raro extra cancellos vagatur, quae ficta, quae aliter geſta, quae omiſſa, fere pro lubitu determinans. Sed haec mirari deſinemus, ſi aliorum fide adcuratius rimari cupimus, quae tam ratione temporis, quam loci, propinqua ſunt et quaſi coram geſta, praeſertim dum ſimul cauſſas, intentiones, et nexus noſcere ex re eſt: contrariis namque diuerſiſſimisque narrationibus ita ſaepe confundimur, vt et opportuna occaſione, et perſpicaci exercitatoque ſtudio, et maturo iudicio, nullis praeconceptis opinionibus, nulla lucri vel damni exſpectatione ſollicitato, gordiis ſoluendis opus ſit. Hi nodi vel perfunctoriae conſiderationi, vel ignorantiae, vel etiam interdum deliberatae malitiae, ſimilibusue cauſis, ortum debent. Si omnes de facinore conſentiunt, ſingulae tamen deſcriptiones proprium quaſi characterem ſui auctoris exhibent. Hic laudat ſupra modum, fucum obducens; ille

cum larua multum de valore detrahit; alius acuto mycterifmo fufpectum reddit; quartus denique vti fcelus deteftabile depingit. Sed mittamus haec: fortaffis in mundo phyfico aliter fe res habet. Si hominum cogitata non femper expifcari licet, phaenomena et facta naturae tantae ambiguitati obnoxia effe nequeunt.

Ita certe videretur, fed aliud quotidiana teftatur experientia. Quantane exftiterunt diuortia? Quot fchifmata, inter celeberrimos naturae myftas? Quot in dies noua oriuntur?

Dum vero hafce lites propius examinamus, easdem plerumque minus ipfa facta ferire reperiemus, quam eorumdem explicationes. Scilicet in eo defudat philofophia naturalis, vt media modique, quibus in fuis operationibus vtitur natura, eruantur, hoc eft, cauffae earumque nexus, et harum complexu theoria, vt vocari folet, perficiatur. Heic vero magna oritur difcordia.

Cartesivs, datis materia et motu, ab ouo incipiens, totum conftruit mundum, diuerfas fingit corporum formas et adfectiones, fingula phaenomena, omnes operationes, duce fublimi ingenio connectit et mechanice a priori explicat. Stupendum opus, fi modo naturae fyftemati, quod eft explicandum, confentiret, fed comparatione inftituta mox tanta elucet difcrepantia, vt, vbi ex fententia artificis maxima adeft cauffa, ibi reuera minimus occurrat effectus, et contra. Tota igitur haec compages

pages imaginaria, laxis ſuperſtructa nexibus, non poteſt non corruere, vel potius inſtar phantaſmatis euaneſcere.

Prodit dein alius Coryphaeus, immortalis NEWTONVS. Hic Icari caſu prudentior, creationem noſtras ſuperare vires didicit, inuerſamque ideo ſequutus eſt methodum. Facta primum ſollicite colligit, eadem adcurate examinat et acute comparat. Hinc leges naturae deducit, et ex effectibus bene cognitis cauſſas diiudicat. Ita lentius quidem progreditur, ſed tutius, et quamuis moleſtum ſit iter, ad pleniorem tamen lucem continue tendit. Tale aedificium, ſolido innixum fundamento, eo firmatur magis, quo altius exſtruitur.

Quamuis hodie omnes conſentiant, nobis a priori de corporibus plane nihil eſſe notum, eorumque ideo diuerſas indoles a poſteriori, obſeruando experiendoque, eſſe cognoſcendas, tamen in applicatione etiamnum non pauci, ſi non palam, ſaltim occulte, Carteſianiſmo fauent. Carteſianiſmum voco, non quod haec methodus ab illo primum fuerit inuenta, nam a remotiſſimis inde temporibus Philoſophi exſtiterunt, qui, ſuis nimium fidentes viribus, meditando naturam rerum extricandam putarunt. Mutuor tantum nomina CARTESII et NEWTONI, quippe quae illuſtria et notisſima exhibent exempla.

Dixi Carteſianiſmum implicatum etiamnum quodammodo vigere, et, re propius penſitata, non

mirum videbitur, ingenium humanum ſibi placere in hac methodo. Scilicet ab vna parte perquam cara, moleſta et longa eſt *via experimentalis*. Hanc igitur non omnium ferunt facultates; multis deſunt idonea inſtrumenta; aliis neceſſaria dexteritas; pleriſque ſufficiens patientia et conſtantia, nam, ſi res non ſtatim ſuccedit, faſtidioſe conatum deſerunt. Homo ſibi relictus per naturam otio eſt deditus. Ab alia parte *via contemplatiua* noſtrae ſciendi cupiditati fauet, et cito, et facile ſacraria naturae reſerando; demulcet inexplebile omnia explicandi deſiderium; vanam arrogantiam focillat, omnia noſtro intellectui peruia fingendo.

Noſtris autem diebus adeo in oculos incurrit experiendi neceſſitas, vt riſui ſemet exponeret, qui eamdem negaret, agnoſcitur ergo, ſed cum tacita limitatione. Per plura nempe ſaecula experientiae ſunt collectae, quae rite penſitatae cauſis denudandis ſufficere creduntur. Hoc modo ad menſam libris circumdato in adyta naturae penetrare, et quaſi e tripode, quid verum ſit, pronunciare licet, idque ſine laboratorio, ſine vllo idoneo apparatu, ſine impenſis, ſine moleſtia, ſine periculis, et quidem de rebus, quas numquam vidit, multo minus, vti decet, explorauit. Nec hoc inuentum ſe nouitate commendat, etenim ARISTOTELES dudum duo ſanciuit philoſophiae naturalis fundamenta, experientiam et rationem, ſed illam nihilominus hac miſere corrupit. Similiter hodie non numquam limpida turbatur veritas praeconceptis opinionibus de geneſi et metamorphoſi materie-

rum.

rum. Hae, inſtar coniecturarum, modeſte et candide propoſitae, vtiles eſſe poſſunt, anſam praebendo nouis experimentis, ſed contra eaedem ad modum ſunt pernicioſae, ſi tamquam axiomata lectoribus obtruduntur, ſi contraria experimenta ad conſenſum torquentur, vel ſi hoc fieri nequit, in dubium vocantur. Accedit aliud malum ex adamatis hypotheſibus, mutilata nempe et minus fida tentamina. Qui opinionibus regitur, conſiderari poteſt, vti ſpectator, qui per vitra colorata obiecta contemplatur, nam ſingula tincta apparent eodem modo, ac vitrum, quod vſurpare placet. Leuiſſimae et maxime hiulcae ſimilitudines, ſi cum ſyſtemate concordant, ſufficiunt, immo magni ponderis argumenta praebent, ſed grauiſſimae diſcrepantiae inſtar atomorum euaneſcunt.

Tempus, quod in hiſce nugis extricandis conſumitur, certe melius obſeruando et experiendo impenderetur, quo labore veritas pleno fulgore citius eluceret et ſuus conſtaret honos ſcientiae, quae iam ob contradictionum et diſſenſuum taedia, ſi non contemnitur, ſaltim illis fit ſuſpecta, qui altius introſpicere nequeunt.

Ceterum nec in philoſophia naturali ſemper otioſae ſunt animi perturbationes, odium, inuidia, et quae ſunt reliquae. Triſtis loquitur experientia, ſaepe pulcherrima inuenta dente rodi canino et aliorum merita maligno ſtrepitu atteri. Sed eos non moramur, qui ſtudio veritati oculos occludunt, quum etiam in luce meridiana caecutire velint. His ſurdis fabula narratur.

Quum

Quum veritas ſit omnis inquiſitionis finis primarius, ſaltim eſſe debeat, vt hanc metam cito, ſed ſimul tuto, attingamus, hoc opus, hic labor. Dum itaque in edendis Opuſculis deſudo, in ipſo limine lectori rationem reddendam exiſtimo praecipuarum regularum, quas mihi ſequendas propoſui. In quovis explorando corpore duo generatim occurrunt momenta, *compoſitio* et *explicatio phaenomenorum*, quae ideo ſeorſim ſunt conſideranda.

I) Principia inueſtigaturus.

A) *Eadem non a leui cum aliis notis corporibus conuenientia diiudicanda, ſed analyſi directe ſeparanda, et ſyntheſi confirmanda puto.*

Compoſitione non raro nouas adquiri proprietates, in nulla materierum ingredientium ſeparatarum obuias, notum eſt, et viciſſim principiorum nonnullas langueſcere, vel penitus euaneſcere. Hinc elucet, quam ſit lubricum fundamentum in leui conuenientia.

Quamuis igitur terra ponderoſa et magneſia in eo cum calce conueniant, quod acido aëreo vnitae in aliis acidis efferueſcant, quod illo expulſo fiant cauſticae, cetera, non tamen in illis calcem deliteſcere concludo. Haec conuenientia ſine dubio leuis eſt, quippe quae rite penſitata nihil aliud innuit, quam quod acidum aëreum pluribus adunari queat materiis, et, quod eius praeſentia, naturalis corrodendi facultas corrigatur. Si e tali fundamen-

to

to radicem eruere licet, ſine dubio etiam alkalini ſales calcem fouent, qui itidem efferueſcunt in acidis et ſimiliter cauſticitatem exercent, eamque longe maiorem.

Ex hiſtoria litteraria cognita ſunt inſulſa illa argumenta, quibus impugnatum fuit alkali minerale, quod tamen noſtris diebus ab omnibus agnoſcitur, et a vegetabili diſtinctum, quum diuerſos conſtantesque praebeat ſales cum acidis iunctum. Similiter terra ponderoſa et magneſia cum acidis longe alios exhibent, quam cum iisdem calx. Eodem igitur iure diſtinguuntur. Quod fortaſſis calcem contineant quodammodo mutatam ambabus largiar manibus, vt primum ab iisdem calx extrahi poteſt, vel ex calce eaedem confici. Coniecturae, etſi probabiles, a veritate nihilominus multum diſtant, immo ſaepe vlteriore examine falſae reperiuntur.

Quae iam dicta ſunt, etiam mutatis mutandis valent de acido aëreo, de acido ſacchari, de niccolo, de cobalto et de magneſio.

In genere corpus, quod proprietatibus ab omni alio differt, et ſibi ſimile ſemper haberi poteſt, diverſum diſtinctumque iudico, quamuis ab alio, etiam noto, ortum, etenim nouae conſtantesque proprietates non egerminant, niſi primitiuum fuerit principio quodam vel auctum, vel ſpoliatum, et, hoc facto, non amplius idem eſt corpus, ac antea.

B) Analyſis praeſertim via humida eſt peragenda.

Non

Non equidem nego interdum etiam ſiccam vtiliter et poſſe, et debere, in ſubſidium vocari, ſed in plerisque caſibus ignis magis ad diuerſas materias confundendas, quam ſeparandas tendit.

Contendunt quidem nonnulli, materias menſtruis elicitas mutari, et longe alia indole in corpore decompoſito adfuiſſe, quam qua poſtea gaudent. Sed non ſubſiſtamus in vaga enunciatione; eam face experientiae illuſtremus, et cito euaneſcet ſpectrum, incerti formidinem ſpargere tentans. Solvamus determinatum cretae depuratae pondus acido ſalis, quod iterum alkali fixo praecipitetur, et, ſi hoc fuerit aëratum, creta recuperatur, qua pondus, et qua indolem, omnino ſibi ſimilis. Si vero alkali adhibetur cauſticum, non niſi dimidium circiter pondus obtinetur, et ſedimentum calci vſtae exſtinctaeque congruit, nam aqua ſuſcipi poteſt et nullam in acidis excitat efferueſcentiam. Hoc experimentum vel centies cum eadem creta repetitum nullam aliam prodit mutationem. Idem valet de terra ponderoſa et magneſia, itemque de argilla pura, cuius tamen pondus pro vario praecipitante vix differt ſenſibiliter. Similiter ſe res habet in aliis acidis. Soluamus iam metallum quoddam, praecipitemus alkali fixo, et habebimus calcem huius metalli; praecipitemus etiam alio metallo et recuperabimus ipſum metallum ſubtiliſſime tantum divisum. Alkali aëratum in quibusdam caſibus longe ponderoſiorem exhibet calcem, quam cauſticum, ſi nempe haec acidum aëreum abſorbet. Diuerſa praeterea acida nullam heic aliam prouocant diffe-

ren-

rentiam, quam maiorem minoremue phlogisti privationem. Hisce cognitis, quae neminem in spagyricis versatum latere possunt, ponamus acido quodam menstruo extrahi calcem, vel magnesiam, vel argillam, vel ferrum, quaero, num vllo iure in dubium vocari debeat, quod hae materiae re vera adfuerint in corpore, tentamini subiecto? Nequaquam. Num aëratae vel causticae, sub forma calcis vel metalli, compagem intrauerint, e qualitatibus corporis integri haud difficulter diiudicatur.

Inueteratus error de ortu alkali vegetabilis per ignem, heic in memoriam reuocetur oportet. Immaturae, et non raro inficetae, rationes, quibus hunc salem prius existere negarunt, iam resiliunt in suos auctores.

C) *Experimenta veritati denudandae idonea instituenda sunt.*

Non multitudine, sed qualitate tentaminum lux desiderata accenditur. Plerumque plura momenta sunt illustranda, et tum pro fine ita varianda quoque experimenta, vt illud, quod quaeritur, certo cognoscatur.

In explorando e. g. fluore minerali, quaestio est partim de acido eidem inhaerente, partim de basi. Vt prius sincerum obtineatur, minor adhibenda est acidi vitriolici concentrati portio, quam omni expellendo opus est, debiliorque caloris gradus, quam qui vitriolicum in auras resoluit. In basi autem cognoscen-

ſcenda, et vehementior ſit ignis, et abundans acidum vitrioli adfundatur oportet, ne quidquam eiusdem vim eludat et immixtum veram indolem obſcuret. Niſi ita media et operationes finibus adaptentur, magna in dies augetur hallucinationum caterua.

D) Experimenta, maxima, qua fieri poteſt, adcuratione ſunt inſtituenda.

Perfunctorie et leuiter tantum viſa haud raro veritatem vel non illuſtrant, vel etiam obſcurant, quum errores ſuffulciant. Pondere, menſura, aliisue idoneis inſtrumentis, ſingula momenta ſunt demetienda, omniaque phaenomena ſollicite obſeruanda. De factis ſane, quae experiundo colliguntur, nullus oriri debet diſſenſus, quippe quae pro lubitu prouocari poſſunt, et ab omni parte quantum ſatis conſiderari. Aliter comparata ſunt, quae ſolius naturae manu perficiuntur, neglecto enim opportuno tempore, haec non redeunt niſi vel inopinato, vel plurium annorum ſerie interpoſita. *Fronte capillata, poſt eſt occaſio calua.* In multis tamen caſibus imitando interualla contrahere licet.

Pudet fere enarrare, quod Chemicum audiuerim, qui Thermometra, aliaque ſimilia inſtrumenta, inſtar ſubtilitatum phyſicarum in Laboratoriis ſuperuacanea iudicabat. Minimae circumſtantiae ſuas ſine dubio agnoſcunt cauſſas, ita plerumque potentioribus implicitas, earumque moderantes efficacias, vt ſine illarum inueſtigatione totus nequeat intelli-

telligi effectus. In philoſophia naturali nullae dantur ſubtilitates ſpernendae, nullae veritates otioſae. Quod nobis ſterile videtur, ideo tantum eſt ſine fructu, quod non ſatis illud cognoſcamus, non ſatis examinemus. Quot myriades pyrum cadere fruſtra viderunt, ſed NEWTONO vulgatiſſimum hocce phaenomenon theoriam grauitatis aperuit.

E) *Aliorum tentamina, praeſertim cardinalia, candide ſunt reuidenda.*

Auctorum, fide dignorum, experimentis nequaquam eſt diffidendum, ſed plus vident oculi, quam oculus, ideoque, quae noua exhibentur, pluribus teſtibus in diuerſis locis vtiliter confirmari puto. Hoc vero rite facto, campus vaſtiſſimus alibi cultorum eget induſtria. Fateri tamen oportet, multa occurrere, quae autopſia clarius meliusque intelliguntur, quam exactiſſima deſcriptione. Marggrafianum quoddam experimentum repetenti numquam, ne minimum quidem dubium, mihi ſuboriri potuit de euentu: illuſtris enim huius Chemici adcuratio, dexteritas et ſana concludendi methodus, neminem hiſce rebus initiatum, latere poſſunt. Interea multa non ſine inſigni fructu iteraui. Qui ad menſam de acido ſacchari meditatur, illud facile pro ſaccharo, acido nitri ſoluto et dein cryſtalliſato venditat, ſed manum operi admouens meliora edoctus ſententiam mutat, et non temere de aliorum tentaminibus pronunciandum eſſe diſcit.

Candor in obſeruando maxime eſt neceſſarius: aeque, quae noſtris opinionibus contrariantur, viden-

da ſunt, quam quae illis fauent. Et bene dicit celebris a MORVEAU, nos numquam magis proficere, quam inopinatis experimentorum euentibus, noſtras analogias, noſtrasque theorias infringentibus. Accidit tamen non raro, vt qui meliora videt, deteriora ſequatur. Qui e. g. de terra, e vegetabilibus ſeparata, negat, eamdem diuerſis mixtis eſſe compoſitam, et ſimul huius partem acidis ſolubilem eſſe concedit, proprio ſe iugulat gladio. Maſſae homogeneae ſine dubio aut totum, aut nihil, ſuſcipiatur oportet.

II. Phaenomena corporis tam per ſe ſpectati, quam reſpectu aliorum, ſuum habent fundamentum, vel in ipſis materiis, vel ſimul in rebus circumſtantibus. Horum explicatio ſemper eſt quaerenda, recte enim ponitur: *Vere ſcire, eſſe per cauſſas ſcire.* Illis rite cognitis, indoles clare perſpicitur et ſecundum noſtra deſideria perfectiſſime flectitur.

Sed maxima opus eſt circumſpectione, ne fictas pro veris habeamus, nubem pro Iunone amplectentes. Itaque

A) In inueſtigandis cauſſis adſcendendum eſt a phaenomenis ſatis variatis et bene obſeruatis; a cauſſis proximis dein ordine ad remotiores.

Ex effectu de quantitate et qualitate cauſſae iudicandum eſt, et quo melius ille cognoſcitur, eo etiam propius haec determinatur. Perquam laborioſa et ſpinis obſita eſt haec via, admodum quoque longa,

adeo

adeo vt ſatis diu interdum fateri cogamur, huius vel illius phaenomeni cauſſam etiamnum ignotam eſſe. Erutis vero legibus, quas in ſuis operationibus ſequitur cauſſa, ea, quaſi cognita, in multis caſibus vti licet. Et ſane malo cum NEWTONO ignorantiam ingenue fateri, et pauca, ſed certa determinataque ſcire, quam cum CARTESIO omnia explicare e fictis falſisque fundamentis. *Quod praeſtet naturae voce doceri, quam ingenio ſuo ſapere,* CICERO dudum inculcauit.

Quam leui ſaepe apparentia decipiamur, ſi illa placet, exemplo illuſtretur. Quod calx rite vſta omnem cum acidis efferueſcendi facultatem exuat, notum eſt. Hoc phaenomenon multis moleſtiam parauit, qui acidum deteſtantur aëreum, tandem vero effugium patere creditum eſt. Scilicet calx vſta immittatur acidis valde concentratis et mox efferueſcentiam viſibilem fieri adſeueratur, quae in acidis debilibus oculorum aciem eludit, quum materia in igne exſiccata promte eadem abſorbeat. Vt hoc fugetur phantaſma, non niſi adcurata phaenomenorum obſeruatione opus eſt. Impleatur pocillum vitreum acido nitri, iniiciaturque cretae fruſtulum, mox innumerae bullulae e tota ſuperficie emittentur, idque continue, quamdiu vlla reſtat molecula viſibilis. Sub hac tamen vehementi agitatione thermometro immiſſo ne minima quidem reperitur temperaturae variatio. Siue acidum ſit dilutum, ſiue concentratum, eadem occurrunt phaenomena. Iam idem repetatur experimentum, ſed, loco cretae crudae, adhibeatur aequale fruſtulum rite vſtae.

Sit acidum dilutum et primo momento perpaucae exeunt bullulae, mox vero omnino ceſſant. Praeterea inſignis heic oritur incaleſcentia, quae tamen 100 gradus non attingit. Si acidum ſatis fuerit concentratum, (nimis nolet), initio non tantum parvae, ſed etiam maiores et frequentiores erumpunt bullae, quae tamen cito pereunt, omnis viſibilis motus ſiſtitur, et in maſſa calcarea, et in liquore acido. Incaleſcentia vero heic perquam intenſa reperitur, et, ſi fruſtulum ſit maiuſculum, 100 gradus attingit ſuperatque.

Ex hiſce phaenomenis attentius conſideratis iam naturalis ſponte emanat explicatio. In poſteriore nimirum caſu tantus elicitur aeſtus, vt liquidi partes, calcem vſtam proxime ambientes, per aliquot momenta ebulliant. In caſu autem acidi diluti, non niſi paucae bullulae aëreae, poros ſpongioſae maſſae, quae in igne dimidium circiter pondus amiſit, implentes, ope caloris dilatatae prodeunt. In vtroque cito omnis motus domatur, qui tamen cum creta cruda, vsque dum plene fuerit conſumta, perdurat, ſub nomine efferueſcentiae, probe ab ebullitione diſtinguendae.

Ita interdum dormitat HOMERUS.

B) Cauſſa quodammodo phaenomenis indicata aliquantiſper vera adſumatur, et deducantur hinc neceſſario fluentes conſequentiae, quae dein ſingulae idoneis experimentis exploratae, poſitionem vel confirmant, vel euertunt.

Han

Hanc methodum cum fructu ſaepe adhibent Mathematici, et inſtar lapidis lydii etiam in Philoſophia naturali adhiberi debet, ad examinandas hypotheſes variasque coniecturas. Et fateri conuenit, poſitionem, cuius omnes legitimae conſequentiae experientia confirmantur, iure veram putari. Problema heic eſt indeterminatum, cuius incognitae quantitates tentando eruuntur.

C) *Praeterea cauſſa, ſi fieri poteſt, ita cum effectu comparetur, vt clare perſpiciatur exacta conuenientia, etiam qua quantitatem.*

Hoc medio liquet, num cauſſa ſola effectui ſufficiat, an vero aliunde ſimul iuuanda. Exemplum occurrit in Commentatione de Terris geoponicis, vbi quaeſtio oritur de vſu aquae in vegetatione.

Tandem *denominationes rerum, quantum fieri poteſt, veritati congruentes* opto. Me quidem non fugit, verba valere, vt nummos, magnamque a mutatis nominibus timendam eſſe confuſionem. Interea negari nequit, Chemiam, aeque ac alias ſcientias, olim ineptis nominibus fuiſſe refertam. In variis diſciplinis ea dudum reformata vidimus, quam igitur ob cauſſam Chemia, quae veram rerum indolem ſcrutatur, nomina adhibeat vaga, quae falſas ingerunt ideas, quae ignorantiam et hiſtrioniam ſapiunt? Quin etiam multa ſine vllo incommodo corrigi queant nullum eſt dubium. Si loco Olei vel Spiritus vitrioli dicitur Acidum vitrioli concentratum vel dilutum, neminem ſeductum vel turbatum fore credo.

Praesertim in designandis nouis materiis, vt harum naturae conuenienter illud fiat, necessarium est. Itaque pro *Aëre fixo*, quod falsam suggerit ideam, substituo *Acidum aëreum*, quum hoc fluidum per suam naturam sit acidum, simulque non tantum aërea gaudeat subtilitate et elasticitate, sed etiam aut aërem purum contineat, aut huius principium quoddam proximum constituat, nam purissimus, qui obtineri potest aër, accedente phlogisto, semper illud (acidum aëreum) secernit. Magis itaque appropriatum nomen inuenire non potui. Credunt quidem nonnulli hoc subtile acidum idem esse ac vitriolicum phlogisticatum, sed qui vmquam haec bina vidit et comparauit, hanc opinionem serio defendere nequit.

Liceat tamen heic obseruationem addere, quae phlogisti in acido aëreo praesentiam innuere videtur. Acidum nimirum vitrioli purum in auram resolui nequit constantem, sed adueniente phlogisto fluidum gignitur aëriforme (ab acido aëreo toto coelo diuersum), quod in frigore persistit, modo aquam non contingat. Eodem fere modo se gerit acidum nitrosum, sed muriaticum per se aëriforme fieri potest. Quum igitur vltimum acidum contineat phlogiston instar principii proximi, vti experimentis, et analyticis, et syntheticis, euictum est, hinc fluere videtur, quod omnia acida aëriformia principium inflammabile foueant. Videtur, inquam, nam omnia vero similia, non ideo sunt vera.

Haec

Haec pauca praefari debui. Peritus et aequus rerum aeſtimator iudicet, quo ſucceſſu in ſequentibus veritatem indagauerim, num Scyllam vitare cupiens in Charybdim inciderim.

Opuſculorum, quorum iam primum volumen in lucem prodit, maxima pars antea ſeorſim fuit edita, ſed quum cito fuerint diſtracta exemplaria, et praeterea nonnulla ſuecice, alia latine, alia denique gallice conſcripta, hortatu amicorum, praeſertim exterorum, eorumdem collectionem ſuſcepi, et ſingulorum, alia lingua compoſitorum, translationem in Eruditorum vernaculam. Eadem non digeſſi ſecundum ſeriem temporis, quo primum fuerunt impreſſa, ſed potius ita, vt antecedentia illuſtrent ſequentia, quantum nimirum fieri potuit, in collocandis commentationibus, ſeorſim antea, diverſisque temporibus diuulgatis. In nota tamen cuiuſuis initio ſubiecta indicaui primam editionem. Primo volumini praeſertim Halurgica inſerui, in ſecundo Mineralogica et Metallurgica prodibunt, in tertio Attractionum doctrina, vna cum analyſi quorumdam corporum organicorum, in quarto et quinto reliqua.

Si haec Tentamina, ſumma, quam permiſerunt res circumſtantes, adcuratione et fide inſtituta, iis non diſpliceant, qui mecum ſerio veritatem quaerunt, contentus ſum, aliorum nec curo laudes, nec reformido cenſuram. Si enim errauerim alicubi, hoc a me non alienum puto, et vt corrigatur, quo citius, eo melius, opto, immo ipſe in ſequentibus

addam

addam Tomis, quae in antecedentibus adcuratiori ſcrutinio emendanda vel augenda inuenerim. Qui autem ea etiam, quae vera ſunt, obſcurare tentant, eadem hinc tandem, in renitentium opprobrium, clariora fore experientur. Quae forte in vno loco breuitatis lucrandae ergo ſine additis rationibus adfirmantur, alibi dedita opera demonſtrata reperiuntur, in id enim incubui, vt nihil temere poneretur. Qui itaque adſertiones examinat, non mox reiiciat, ſed ſimul fundamenta expendat, oro.

I. DE



I.
DE
ACIDO AËREO*).

Quid verum --- curo et rogo, et omnis in hoc ſum.
HORATIVS.

INTROITVS.

De natura et indole fluidi elaſtici, quod ſub nomine aëris fixi noſtro aeuo Phyſicorum pariter ac Chemicorum exercet et ſagacitatem et induſtriam, meas exteris correſpondentibus ab anno 1770 aperui cogitationes, inter quos inclytum PRIESTLEYVM iam nominaſſe ſufficiat, qui non tantum meae meminit ſententiae in Transactionibus philoſophicis anni 1772, ſed in altera quoque editione egregii ſui commentarii de aëre eamdem variis roborat experimentis ſelectis. Anno quidem 1773

*) Haec commentatio anno 1774 coram Societate Reg. Scientiarum Vpſalienſi lecta fuit, et anno ſequente in eiusdem nouorum Actorum volumine II impreſſa.

1773 breuem meam de hac materie expoſitionem ſuis actis inſeruit Reg. Scientiarum Academia Stockholmenſis, ſed, quum adcuratiſſimum mereatur examen haec doctrina, ab omni parte ſollicite conſideranda, eamdem heic experimentis et obſeruationibus firmatam exhibeo.

§. I.

Quid per aërem fixum intelligatur.

Ambiguitatis euitandae gratia, mox ab initio vocabula nonulla explicentur oportet. Scilicet duplici ſenſu, aëris fixi adhiberi ſolet denominatio, vel latiori, vel etiam anguſtiori. Late ſumitur pro omni fluido elaſtico, quod ſub corporum decompoſitione in medium prodit, quocumque demum modo eliciatur, et cuiuscumque praeterea ſit naturae. Multum abeſt, quin eiusdem ſit indolis omnis haec aura; alia namque facillime poteſt accendi, alia momento citius ignem penitus exſtinguit, et quae ſunt reliquae diſcrepantiae haud exiguae: in eo tamen ſingulae conueniunt, quod aëri licet vulgari, qua plurimas proprietates perquam ſimiles, corporibus nihilo minus antea quaſi fixae inhaeſiſſe videantur elatere ſpoliatae, eumdemque non niſi liberationis momento adquiſiviſſe, et hinc epitheto *fixus* hic *aër* a vulgari fuit diſtinctus. Si talis retinenda denominatio, generalem iam explicatam ſignificationem eidem praeſertim congruere haud diffiteor, interim tamen alia anguſtiorque iam diu invaluit, quam etiam in ſequentibus vſu receptam adhibere cogor, eam tantum hoc nomine denotans ſpe-

ciem

ciem, quae alkalinis terris et ſalibus ineſt, igne vel acidis extricanda, quaeque ſub fermentatione e multis quoque vegetabilibus magna erumpit copia. Haec rite depurata iisdem ſemper gaudet facultatibus, et acidam luculenter prodit indolem, ideoque ſuae naturae convenienter *acidum aëreum* voco, cuius ex ſequentibus elucebit ratio denominationis, praeſertim eamdem exhibent §. XXII et XXIII.

Mephiticus ille audit aër, qui animalia celeriter enecat, reſpirationi ſuſtentandae prorſus ineptus, qualis in cauerna Neapolitana, a cane dicta, aliisque ſcrobibus bene multis, reperitur. Cum vero perniciofa haecce et letifera qualitas plerisque competat fluidis elaſticis, quae corporum antea fuerunt irretita compage, haec denominatio cum aëre fixo, late ſumto, pari fere paſſu ambulat.

§. II.

Quomodo purus adquiritur aër fixus.

Triplici inprimis via metam attingere licet propoſitam, vel enim cum efferueſcentia a fortiori acido, vel etiam ignis iuſto gradu expellitur, vel denique fermentatione liberatur. Singulas ordine eo, quo enumeratae ſunt, deſcribam.

Methodus prima.

Orificio A (Tab. I. Fig. 2.) lagenae vitreae AB tubus vitreus EFG ita mediante glutine apto eſt infixus, vt circumcirca nullus pateat aëri vel ſubtiliſſimus exitus. Cauitati aqua deſtillata (qualis ſemper in ſequentibus intelligitur,) ad medium CD circiter

infundatur, cui dein ſpathum calcareum pellucidum, in puluerem groſſiorem comminutum, immiſceatur, donec ſuperficiem CD fere attingat. Poſtea ope infundibuli O, orificio L adglutinati et bacillo vitreo P imperfecte clauſi, acidum vitrioli concentratum guttatim defluat, quo e particulis calcareis innumerae ſtatim emergunt bullulae. Interea extremum G liberum maneat, vsque dum aër vulgaris in lagena ſupra maſſam efferueſcentem, et in tubo eidem adfixo hoſpitans, plene fuerit expulſus a fluido iam prouocato grauiore (§. XXIV), dein vero orificio lagenae HI, aqua impletae et inuerſae, infra ſuperficiem aquae in vaſe MN haerenti, intromittatur.

Singulis ita ordinatis frequentes in lagena HI enatant bullulae, quae ſuperne collectae aquam ſenſim exprimunt: penitus tandem euacuata, ſubtracto extremo tubi EFG, ſub aqua probe obturetur, et fluidum elaſticum eadem incarceratum in aliam QR paullo minorem, (nam quidquam ſub emergentia abſorbetur), aqua plenam et inuerſam, ope infundibuli transferatur, vti monſtrat fig. 3. Acidum aëreum hoc modo in QR collectum purum eſſe confido et vrgeo, niſi forſan aeris vulgaris portiuncula contaminatur, quum hic ab initio vix plene queat expelli a fluido ſub efferueſcentia liberato: ſi vero vapor comitetur acidi vitriolici, in aqua certe hic reſtabit, ſaltim dum altera vice abluitur.

Si loco vitriolici nitroſum, muriaticum vel aliud quodpiam acidum, ita dilutum, vt nequaquam fumet, debita adhibeatur adcuratione, ſimilis

lis omnino adquiritur aura. Acidi vis et quantitas ita moderentur, oportet, vt ſub inſtillatione vix vllus oriatur calor. Cretam euito, cum haec acido ſalis fere ſemper ſit inquinata.

Methodus ſecunda.

Vas retortum ſumatur, e viridi vitro confectum eius magnitudinis, vt non vltra vnius pollicis diametro gaudeat, tuboque valde gracili inſtructum. Magneſia alba bulbus impleatur, in crucibulo gypſo circumdatus collocetur, totusque apparatus ita in furno portatili prope parietem, vt collum igni nullo modo exponatur. Hiſce praeparatis alius tubus retortae collo adaptetur arctiſſime, nullum circumcirca praebens exitum, ita curuatus, vt extremo G in vaſe MN ſuperimponi queat apertura lagenae inuerſae HI. Tandem prunis circumpoſitis crucibulum excandeſcat, bullulaeque erumpentes diſſipentur, donec fere aër vulgaris exiuerit, tum vero ſequentes in lagena HI colligantur, vti in methodo praecedente.

Paruum adhibeo vas retortum, vt et maſſa contenta facile iuſtum adquirat caloris gradum, et aëris vulgaris in collo tuboque hoſpitantis ſit exiguum volumen. Vitreum eligo, quum argillacea me ſaepe fefellerint ſubtiliſſimis rimis, oculis non ſemper detegendis, fluido elaſtico exitum parantibus. Magneſia vix ignita ſuum facillime mittit aërem fixum, terra vero calcarea eumdem multo retinet pertinacius, adeoque ſi haec adhibetur, longe vehementior requiritur ignis. Gypſo bulbum circumdo, ne violenta excandeſcentia colliqueſcat, ſed vt potius caementatione

tatione firmetur, porcellanae Reaumurianae adquirens indolem.

Methodus tertia.

Haec a praecedentibus in eo differt, quod fermentatione prodeat fluidum elasticum. Parum fere interest, qua vtamur mixtura fermentante, sequentem vero plerumque adhibeo.

In lagena AB (fig. 4.) eius magnitudinis, vt 350 pollices cubicos capiat, sacchari 40 semuncias et boni e cerevisia fermenti totidem, 200 aquae pollicibus cubicis commisceo. Sex vel septem horis in calore medio, seu + 15 graduum, elapsis [a]), aër vulgaris expelli solet, ideoque orificium G lagenae HI (fig. 2.) immitto, et mox bullae enatare incipiunt. Fermentatio aeque succedit, si extremum G, mox ab initio collo lagenae immittitur, nam aëris non requiritur accessus, sufficit, quod fluido elastico separando exitus pateat, idque saepissime sum expertus.

Probe vero est notandum, tam in hac, quam in praecedentibus methodis, ne ductus EFG nimiam adipiscatur longitudinem; cum hac enim impedimentum ex aëre removendo crescit. Pone hanc resistentiam τῷ R aequalem, et vim fluidi, quod simul-

a) *Thermometrum Suecanum hydrargyro est impletum et a puncto congelationis, quod o notatur, sursum deorsumque numerantur gradus. Gradus supra o signo + praecedente distinguo, qui infra congelationem progrediuntur, nota — signantur, + 100 est punctum ebullitionis aquae.*

mul elaſticitatem adquirit, $\tau\tilde{\omega}$ E, per ſe patet, ſi R=E, expanſioni nullum eſſe locum, ideoque nec effervefcentiae, nec ſeparationi per ignem, nec denique fermentationi. Hoc ad oculum patet ſequenti experimento.

Sit lagena firma aqua fere plena, cui creta vel alkali cryſtalliſatum immittatur, dein acido quodam impleatur celerrime et perfecte obturetur: initio quidem nonnullae emergunt bullulae, ſed cito ceſſant, mixtura manet clara, etiam per plures annos, modo nullus fluido elaſtico pateat exitus, et ea tantum ſaturatur portio, cuius aërem fixum ſuſcipere valet aqua, minima vero apertura efferueſcentiam mox provocat vehementiſſimam.

Quae ſecunda tertiaque methodo colligitur aura, ſimiliter ac ope primae adquiſita, lauari poteſt, et quocumque demum ex deſcriptis diuerſiſſimis modis prodeat, easdem omnino praebet oſtendit.

§. III.

Qualitates acidi generales.

Salina corpora ſapore et ſolubilitate in aqua ab aliis diſtingui ſolent, et illa, quae in ſpecie acida vocantur, varias exhibent, easque luculentas facultates ſibi proprias, iam enumerandas, quarum quidem prima, ſexta et octaua aliis ſunt communes, ſed tamen modo et gradu longe diuerſo. Scilicet 1:o aquae connubium lubentiſſime ambiunt; 2:o ſapore gaudent acido; 3:o ſuccos vegetabilium cyaneos rufant; 4:o alkalinos ſales vehementiſſime adpetunt,

 ambo

ambo mitigantur, naturam induentes neutralem, lenem, et haud raro cryſtalliſationi pronam; 5:o varias ſoluunt terras, itidemque 6:o quaedam metalla; 7:o alkalinis ſoluta praecipitant, et 8:o phlogiſtica haud raro valide attrahunt.

Si aëri fixo, vti decet, rite collecto et depurato (§. II,) memoratarum proprietatum ſingulae competere reperiantur, de acida eiusdem natura vix vllum amplius dubitaturum ſpero. Ordine igitur memorata examinemus momenta.

§. IV.

Aqua aërata.

Lagena QR (fig. 3.) fluido elaſtico puriſſimo (§. II.) impleta, in loco, vbi hydrargyrus thermometri parum ſupra congelationis punctum eleuatur, orificio haereat infra aquam, ope ponderis adfixi, ad fundum fere vaſis demerſo, vt preſſione acceleretur copula, et ſenſim aqua ſurgere reperietur, vsque dum VIII, X, XII pluribusue horis, pro ratione capacitatis, lagenam impleuerit, nam vtriusque connubio elater aëris fixi perfecte coërcetur. Si denuo fluidi elaſtici portio eidem immittitur, aqua dein parum vel nihil eleuatur. In calore + 5 circiter graduum paullo maius volumen abſorbet eo, quod ipſa occupat aqua; ad gradum vero + 10 vix aequale, et in temperie adhuc calidiore eo minus, quo altius tenetur hydrargyrus. Perfecta quidem adcuratione aegre determinari poteſt quantitas ſaturationi neceſſaria, quum elaſtica aura praegnans gravior

vior facta paullum ſubſideat et leuiori vaſis aquae locum relinquat, ſimiliter ac cum aliis ſalinis ſolutionibus, lagenae QR immiſſis, accidit Aliis quoque modis haec vnio perfici poteſt, immo paucis momentis, dum quaſſando maſſa diuiſa plura praebet contactus puncta, ſed de hiſce alibi fuſius [b]), ideoque iam ſimpliciſſimum tantum memoraui.

Grauitatem ſpecificam aquae ad ſatietatem vsque aëratae (ſit venia nouo vocabulo) reperi reſpectu deſtillationis circiter vti 1,0015 ad 1,000, thermometro gradum + 2 monſtrante.

Facile igitur coëunt aqua et ſubtiliſſima aura, de qua agitur, cum vero haec ſit perquam volatilis, in libero aëre, qua magnam partem iterum auolat, idque citius, in ratione incaleſcentis maſſae; interim tamen quo minuitur magis, eo retinetur reſiduum pertinacius, adeo vt ſemihorae coctionem poſtulent vltimae reliquiae. Congelatio eamdem promte et penitus ſecernit.

Antlia pneumatica ex aequali aquae deſtillatae volumine, altero ſimplici, altero aërato, bullas quidem extrahit, magna tamen obſeruatur differentia, quum acidi aërei hoc modo auolet portio, quod etiam poſtea guſtando facile percipitur ſapore fatuo, minus acidulo et titillante.

b) Videatur *Analyſis et Syntheſis chemica Aquarum Selteranarum, Spadanarum et Pyrmontanarum* in Actis Acad. Reg. Stockh. 1775.

§. V.

Aër fixus sapore gaudet acido.

Cum haec aura elasticum referat vaporem per se aegre degustari potest, saltim vix distincte; si vero aquae vniatur, quae ipsa sapore caret, hoc vinculo cumulatus et minus volatilis linguae sensum facile adficit debili, sed grata et titillante aciditate. Est haec genuinus aquarum mineralium frigidarum spiritus, quae sine dubio acidulis nomen dedit, et mediante quo, additis praeterea iusta proportione salibus convenientibus, Selteranas, Spadanas et Pyrmontanas perfecte imitari licet, qualibus octavo iam anno vtor, cum insigni sanitatis emolumento.

Est vero notatu dignissimum, aquam adeo frigidam, vt paucis tantum caloris gradibus congelationem superet, aëre fixo saturatam, vix sensibilem prodere saporem, ast si in loco + 15 vel + 20 graduum temperiei per vnum alterumue relinquatur horae quadrantem, pungentem sensim gratamque suam euoluere aciditatem. Nec phaenomeni ratio est obscura, quippe quae salium neutralium et mediorum indole sufficienter illustratur. Quo nimirum cohaerent arctius duo principia, eo debiliori sapore praedita reperitur vnio, contra vero in lingua eo efficaciori, quo laxior eorumdem nexus. Cum iam in nostro casu frigus vincula constringat, calor autem laxet, hinc facilis emanat explicatio.

Ceterum alkalini sales viuidum illum non tantum celerrime sedant saporem, sed etiam vapidum substituunt, quod quidem haud difficulter intelligi-

tur,

tur, ſi cauſtici quid continent, h. e. alkalini, aëre fixo non dum ſatiati (§. VII). Quod autem plene aërati, debiliori licet gradu, idem efficiant, hiſce aqua potentius auram illam attrahi et quaſi cumulari poſſe innuere videtur, nam acidorum mineralium paucae guttulae priſtinam reſtituunt gratiam, alkalinos ſales adgrediendo, eorumque expellendo fluidum elaſticum, quod ab ambiente aqua mox iterum abſorbetur.

§. VI.

Aër fixus inſtar acidi debilis reagit.

Quem linguae imprimit ſenſum aliis quoque prodit ſignis. Si aqua lagenae QR heliotropio ita fuerit tincta, vt perfecte caerulea appareat, aëre fixo enatante, qui quinquageſimae circiter capacitatis parti convenit, luculenter rufeſcit. Saturata heliotropii tinctura alias violacea eſt, ſed quantum ſatis diluta omni privatur rubedine, et tunc in primis reactionibus obſeruandis maxime eſt idonea.

Similiter aquae aëratae pars 1 tincturae modo memoratae caeruleae 50 diſtincte rufat.

Haec vero ab aëre fixo orta mutatio, in vaſe aperto cito euaneſcit, praeſertim ſi calori vel radiis exponatur ſolaribus, quod volatilem acidi operantis innuit indolem. Parva quidem acidi mineralis portiuncula rubedinem itidem fugacem efficere videtur, ſed adcuratiore examine fallacia denudatur. Scilicet alkalinis ſcatet materiis, quibus praeparatus fuit ſuccus heliotropii: hae addito acido minerali idem arripiunt et ſuum viciſſim liquori immiſcent aërem

fixum

fixum, quo euaporato omnis ſimul perit rubedo. Ponamus iam alkalinum praeſens ad ſaturationem requirere quantitatem *m* adhibiti acidi, hinc patet $\frac{m}{10}$ decies addi poſſe, antequam ſuam acceperit menſuram, totiesque rubedinem prouocari volatilem, hac vero tandem completa, quod dein inſtillatur, rubedinem vel conſtantem efficit, vel etiam colorem caeruleum ſucceſſiue deſtruit. Hinc igitur rubedinem fugacem aëri fixo, non acido minerali adſcribendam eſſe elucet.

Syrupi violarum et aliorum ſuccorum caeruleorum, quos huncvsque tentaui, colorem rufare nequit aër fixus. Eſt nimirum heliotropii tinctura omnium notarum acidis maxime obſequioſa, quae igitur aliis prodi nequeunt debiliſſima veſtigia, hac facile deteguntur. Praeterea omnium acidorum non eadem vis eſt et efficacia: acetum deſtillatum ſyrupum quidem violarum rufat, papyrum vero cyaneam ſacchari conis inuoluendis inſeruientem, mutare non valet, et indicus color ne quidem concentratiſſimo cedit acido vitriolico. Quamuis igitur non niſi heliotropium vincere poſſit aër fixus, hinc tamen nihil contra veram eiusdem aciditatem concludere licet, virtutis tantum gradu reliquis inferiorem; hinc potius contra conficitur, eiusdem indolem peregrino minime adſcribendam eſſe acido, quippe quod ita poſſet accumulari, vt tandem firmiores etiam colores caeruleos mutare valeret.

Praeterea notatu dignum eſt, aquam aëratam, omni peregrino liberatam acido, papyri, heliotropio caeruleae, colorem vix mutare, licet tincturam diſtin-

diſtincte rufet. Ratio eſt, quod partim ſubtiliſſimi acidi ſufficiens moles planam ſuperficiem ſimul attingere nequeat, partim quod ſuae volatilitati absque remora heic poſſit obedire.

§. VII.

Alkali vegetabile aëratum.

Lagena QB aëre fixo impleta, ore infra aquae haereat ſuperficiem, alkali tartari depurato fere ſaturatae, et lixiuium ſenſim lagenam intrabit, quod tandem elaſtica aura, quantum fieri poteſt, grauidatum, in patinam idoneam effundatur, et per aliquot hebdomadas in loco ſicco relinquatur intactum. Sub hoc tempore cryſtalli et ad fundum et ad latera concreſcunt, quarum regulares ſunt priſmaticae, quadrangulae, apicibus vtrimque e duobus triangulis inuerſis, tectique inſtar conniuentibus, formatis, (fig. 5). Lixiuii ſaturatio inde colligitur, quod nihil amplius aëris fixi ſuſcipiat. Si nimium alkalini ſalis tenet aqua, in ipſa lagena prodeunt cryſtalli. Idem alkali aqua ſolutum aërata, ſimiles exhibet cryſtalliſando figuras.

Cryſtalli modo memoratae nec in aëre humido deliqueſcunt, nec in ſicco fatiſcunt, ſed clarae permanent et haud inepte *alkali vegetabile aëratum* audiunt, ad eamdem normam ac alkali vitriolato vel alia quacumque baſi vitriolata, illi denotari ſolent ſales, qui acido vitrioli ſunt ſaturati. Materias aëre fixo ad ſatietatem vsque onuſtas, in ſequentibus breuitatis gratia ſimiliter aëratas voco, cum illud contineant

tineant acidum, quod in aëre vulgari ſemper adeſt (§. §. XXII et XXIII).

In calore medio quadruplum aquae vt ſoluantur requirunt cryſtalli noſtrae. Calcinatione fatiſcunt et $\frac{52}{100}$ ponderis amittunt, lenta vero in acidis ſolutione non niſi $\frac{20}{100}$ auolant, vnde harum 100 partes, aquae circiter 32, aëris fixi 20 et alkalini puri 48 continere patet. Hinc quoque ſequitur, alkali vegetabilis puri 100 partes ad ſaturationem 42 fere aëris fixi partibus egere. Calcinatio conſummata et aquam et aërem fixum abigit, acida vero ſi rite adhibentur (§. VIII), poſteriorem ſolum, ſed in caſu praeſenti vix igne, ac ne vix quidem, omnis expelli poteſt aër fixus, niſi diutina moleſtisſimaque calcinatione. Vnde pendeat vis corroſiva ſalium alkalinorum in §. XI. explicatur.

Quae cum acidis obſeruatur efferueſcentia, e portiunculis oritur aëris fixi, quae mediante acido fortiori expelluntur, eodemque momento elaſticitatem antea aut amiſſam aut cohibitam, recuperant, vnde vi ſuae leuitatis non poſſunt non bullularum aërearum inſtar enatare et ſpumeſcentiam prouocare.

Sapor cryſtallorum alkalinus quidem eſt, ſed mitis et nequaquam igneus aut vrens. Si vero aëre fixo mediante calcinatione, vel, quod melius ſuccedit, ope calcis vſtae, penitus ſpolietur, maxime acris et corroſivus fit hic ſal, qui ideo vulgo cauſticus vocatur, et in aëre libero lubentiſſime deliqueſcit. Ratio eſt, quod iam ſibi relicta plene exerceatur naturalis acrimonia, quae antea aëre fixo quodam-

modo

modo fracta fuit et debilitata: idem ſimiliter accidit fortiſſimis acidis, quippe quae alkalina vel terreſtri ſaturata baſi mites praebent ſales compoſitos. Qui phlogiſto cauſticitatem tribuunt, obliuioni tradere videntur, quod hacce materia concentratiſſimum acidum vitrioli in ſulphur abeat, nulla inſtructum aſperitate; quod acida vitrioli et nitri phlogiſto ita enerventur, vt aceto concentrato queant expelli; quod ſpiritu vini omnia compeſcantur acida, cetera.

Alkali cauſticum, quod aqua et praeſertim aëre fixo priuatum, *purum* voco, aëri expoſitum eiusdem humorem ea attrahit copia, vt ſolutioni ſufficiat, vnde oleum ita dictum tartari per deliquium, quod ſenſim quoque ex atmoſphaera aëre fixo ſaturatur et in vaſis lateribus cryſtallinas exhibet vegetationes.

Quod alkali vegetabile in cryſtallos cogi nequeat multi etiamnum vrgent, licet BOHNIVS, Profeſſor Lipſienſis, ad finem dudum proxime praecedentis ſaeculi contrarium demonſtrauerit: eiusdem vero methodus vsque adeo delituit, vt eadem quaſi nuper detecta noſtris temporibus fuerit propoſita [c]).

Alkali

c) *Fixa ſeu alkaliſata Salia per ſe et ſine aliquo additamento in cryſtallos cogi poſſe, paradoxum chymicum hactenus viſum fuit multis, hac de cauſa eadem vel cum ſulphure calcinantibus, vel cum aqua fortibus ſimilibusque irrorantibus: verum quia hoc modo eorum textura alkalina plane immutatur, aut notabiliter ſatis infringitur, a ſagacioribus chymicis ille, quamuis cryſtalliſationi proficuus, et ad ornatum faciens, damnatur; atque hoc quidem eo maiore*

Alkali vegetabile aërem licet fixum valide adpetat, perfecta tamen saturatio aegre obtinetur, nam quo minuuntur magis particulae causticae, eo quoque rariores per massam fluidam sunt dispersae, vnde sequitur, vt et debilius hanc auram attrahant, et difficilius eidem occurrant, quod itidem in omni fere saturatione accidit. Interea concretionum aquam crystallisationis plus minus inquinant moleculae adhuc causticae, quod color sedimenti, ex mercurio sublimato corrosiuo illis praecipitati, facile prodit. Scilicet alkali fixum purum hydrargyri calcem exhibet ferrugineam, plene vero aëratum albam, et alkali vegetabile pulcherrime crystallisatum non nisi albidam, flauis contaminatam atomis, ast hae crystalli in pulverem redactae et charta bibula libero per aliquot nycthemera expositae aëri, omnem tandem exuunt

iore iure, cum alkalia fixa etiam per se absque vllius heterogeneitatis admiscela in crystallos egregias, casu fortuito in sale tartari mihi primum obseruatas, redigere liceat. Euaporentur scilicet horum solutiones lento magis atque blandissimo igne, vsque dum crusta quaedam in harum summitate appareat, quae studiose a fractura praeseruanda, ne nimia et pro crystallisatione necessaria aquae portio exhalet, sed a tegmine hoc salino aliquatenus coerceatur: in calore vero leniore per aliquot adhuc horas solutio detineatur, et sub crusta illa crystalli egregiae, ac non raro satis magnae, concrescunt, in calore moderato vti productae, sic in eodem conseruandae, quamuis salis tartari crystallos ab annis 6 possideam, vltra biennium tempore aeque aestiuo ac hyberno, in loco frigidiore ac interdum humidiore repositas. Ita BOHNIVS in Diss. Physico-Chym. 1696. editis, pag. 381.

exuunt causticitatem et mercurium sublimatum instar pulueris albi deiiciunt. Hic color ab aëre fixo calci metallicae adhaerente pendet (§. XXI). Hydrargyrus nitratus paullo aliter se habet, pro diuersa, qua praeparatur methodo: si nimirum in frigore solutio peragitur acido diluto, magna phlogisti portio manet, adhibito vero ignis auxilio, maxima eiusdem pars fumi rubri auolat. Quo iam specie inflammabili diuitior hydrargyrus solutus, eo pallidius praebet cum alkali fixo sedimentum, et vicissim, quo pauperior, eo obscurius rufescit cum caustico et albescit difficilius cum aërato.

Alkali e cremore *tartari* vsto extractum in experimentis vsurpo, quae summam requirunt adcurationem, hoc enim acido salis plerumque caret, quod alias, aeque ac vitriolicum, sales e cineribus lignorum elixatos contaminat. Alkalia quaeuis obuia cum acidis efferuescunt, vnde quodammodo de media eorumdem natura iudicare licet: qua maximam partem aëre fixo seu subtilissimo acido re vera sunt saturata, haec tamen aura eius non est efficaciae, vt succorum caeruleorum impedire valeat virescentiam, si vero abundat, alkali eodem saturatum non obstat, quo minus rufescat tinctura heliotropii, quod quilibet aqua aërata, alkali aëratum solutum tenente, facile experiri potest. Ceterum alkali tartari siccum in centenario raro vltra 23 aëris fixi, 5 aquae, 2 terrae siliceae et alkali puri 70 continere solet, quarum circiter 15 in statu perfecte caustico essent, si 23 aëris fixi, a 55, quibus saturandis sufficiunt, totae quantae receptae fuissent. Cum vero aequalis fere sit

diſtributio, quaelibet adhuc ſui ponderis circiter $\frac{9}{100}$ deſiderat, qui defectus ob rationes nuper allatas, etiam in libero aëre aegre et tardiſſime reſarcitur.

§. VIII.

Alkali minerale aëratum.

Alkale fixum, quod minerale audit, vel etiam e plantis marinis extractum vulgo ſal ſodae vocatur, plerumque aëre fixo eo usque onuſtum reperitur, vt absque vlteriore eiusdem accumulatione in cryſtallos cogi poſſit decaëdras, vel potius octaëdras, apicibus duobus oppoſitits, qua maximam partem truncatis (fig. 6.). Si vero ope calcis vſtae cauſticitatem adquiſiuerit, eodem modo ac vegetabile iterum ſatiari poteſt (§. VII).

Cryſtallorum recentium 100 partes continent aëris fixi 16, aquae 64 et alkalini puri 20, adeo vt 100 partes huius alkali puri aëris fixi 80 ad ſaturationem requirant. Hoc eo mirandum magis videtur, quo certius conſtat, aequale alkali vegetabilis pondus, etſi fortioris, non niſi 42 adſumere. Aſt haec eſt in genere ſalium ſimplicium natura, vt, quo validiores, eo etiam ad ſatietatem minore egeant quantitate. Sequenti modo hoc demonſtrari poteſt paradoxum chemicum. Sint duae lagenae, quarum altera maior determinatum continens alkalini ſalis pondus aqua ſolutum, quae, ſolutione et obturaculo connumeratis, aequiualeat ponderi *A*, altera vero minor, cui acidum quodpiam ineſt, ponderi *B*. E parua magnae inſtilletur acidi portio, et mox vtra-

que

que leuiter claudatur: efferuefcentia confummata, denuo adfundatur et obturetur, quod eo vsque continuandum, donec ad fatietatem fuerit inftillatum. Sit, hoc facto, prioris pondus *a* et pofterioris *b*. Cum iam $B - b$ maiori lagenae fit infufum, deberet minoris defectus maioris incremento aequiualere, vel $B - b = a - A$, hoc vero numquam accidit, nifi alkali adhibeatur perfecte caufticum, alias conftanter reperitur $B - b > a - A$ et differentia $B - b - a + A$ aëris fixi iam expulfi pondus indicat. Efferuefcentia lente fiat et fine caloris incremento, in lagena iuftae capacitatis, ne cum aëre fixo quidquam vaporis humidi exeat, conclufionem turbans.

Solutio maioris lagenae ad ficcum vaporet, leniter igniatur refiduum, vt aqua cryftallifationis et fuperfluum, fi adeft, acidum, abigantur, tandem ponderetur, vt conftet ex incremento ponderis noti alkalini falis et aëris fixi expulfi, quantum acidi remaneat, alkali puro (aqua et aëre fixo liberato) faturando fufficiens. Hac methodo reperi

100 partes alk. min. puri requirere acidi	vitriolici	177
— — — — —	nitrofi	$135\frac{1}{2}$
— — — — —	marini	125
— — — — —	aërei	80
100 partes alk. veg. puri — —	vitriolici	$78\frac{1}{2}$
— — — — —	nitrofi	64
— — — — —	marini	$51\frac{1}{2}$
— — — — —	aërei	42

Huic feriei adprime congruunt quantitates aëris fixi, alkali tam vegetabili, quam minerali, antea

tributae. Quae de alkalibus iam allata ſunt, de acidis, ſuperflua liberatis aqua, ſimiliter valent. Ita e. g. 100 partes acidi vitriolici poſtulant alk. veg. puri $127\frac{1}{2}$

— — — — alk. min. puri $56\frac{1}{2}$

— — — — alk. vol. puri 42

Alkali minerale cryſtalliſatum in aëre ſicco ſuam aquam, et cum illa pelluciditatem, cito amittit, in pulverem fatiſcens. Duplo circiter aquae ſoluitur in calore medio. Ceterum de minerali alkali pleraque valent, quae de vegetabili in §. praec. attuli. Cur mercurium ſublimatum deiicere nequeat album, vti vegetabile, in §. XXI. explicatur.

§. IX.

Alkali volatile aëratum.

Vt alkali volatile in cryſtallos cogerem regulares, primum e ſale ammoniaco, mediante creta et debito caloris gradu expulſum elegi, quod aëre fixo dudum eſt ſaturatum: dein aquam tepidam eodem ſatiaui in lagena clauſa, tandemque ſenſim intenſo frigori expoſui. Hac licet cura adhibita, nihilominus perfecte regulares deſideraui figuras, octaëdricae tamen eſſe videntur, quorum 4 multilati ſunt anguli, vti fig. 7. monſtrat, ſuperiorem exhibens faciem.

Alkali volatile cauſticum, quod calce vſta comparatur, vehementiſſime aquam attrahit, ideoque ſemper eſt liquidum, penetrantiſſimum et maxime volatile, modo vero antea deſcripto, (§. VII.) facile

cile mitigatur, quodam modo figitur et crystallisationi fit pronum.

Fixis debilius est hoc alkali, debet igitur secundum regulam antea propositam, maiorem saturationi poscere aëris fixi quantitatem, et hoc etiam tentamina instituta confirmant, nam 100 eiusdem puri partes 105 acidi aërei suscipiunt, et hinc quoque vehementior cum acidis oritur efferuescentia. Centenarius alkali volatilis concreti aquae 12 partes, aëris fixi 45 et alkalini puri 43 circiter continere solet.

§. X.

Terra ponderosa aërata.

Basis, quae acido saturata vitriolico, spathum ponderosum (marmor metallicum Cronstedtii §. XVIII et XIX.) efficit, calcareae terrae perquam adfinis esse videtur, cum vero multis differat, distinguatur oportet, donec noua experimenta meliora doceant [d]). Huius in acidis efferuescentia praesentiam aëris fixi facit indubiam. Vt itaque hanc vnionem intimius cognoscerem, volatile menstruum vstione expuli, residuo aquam adfudi, quassaui, post aliquot horas, percolatione facta, in libero aëre superficiem cremore tarde vestitam vidi, et quidquid solutum erat, hac via pedetentim separabatur, haud fere aliter, ac cum aqua calcis accidit. Pelliculae iam

 con-

d) De hac terra videatur Disquisitio de Attractionibus electiuis in Nouis Actis Soc. R. Sc. Vps., Vol. II. et §. XXXIII, et in Opuscolorum No. III. pag. 390.

concretae in acidis efferuefcunt, vnde certo concludere licet, illud, quod igne expellitur, principium, iam effe recuperatum. Sufficiente excandefcentia ponderis $\frac{35}{100}$ auolant et tigilli fundus caerulefcit, lenta vero in acidis folutione vix vltra $\frac{7}{100}$ amittuntur. Hinc patet centenarium continere aëris fixi 7, aquae 28 et terrae ponderofae purae 65. Aqua terrae huius purae $\frac{1}{900}$ circiter fui ponderis fufcipere valet, eaque onufta mercurium fublimatum corrofivum deiicit flauum, dulcem vero nigricat, coloresque, e vegetabilium cohorte extractos, inftar aquae calcis, mutat. Obferuetur praeterea, vftione hanc terram difficilius folubilitatem adquirere, quam fi acido nitri vnita, mediante igne hoc connubio fpoliatur. Aëre fixo faturata licet aquam vix fubeat vulgarem, fubtiliffimo tamen hoc menftruo foetam non refpuit, haec namque ponderis $\frac{1}{1550}$ arripit, immo longe copiofius, fi teneritate gaudeat praecipitati recentis. Haec folutio papyrum fernambuco rubram facit caeruleam, heliotropio pallide tinctam faturatiorem efficit, huius vero tincturam abundans menftruum rufat, aft chartam, curcumae radice flavam, vix mutat: in libero aëre, auolante fenfim menftruo fuperfluo, cremorem itidem ponit talem, qualem in proxime praecedente folutione prouocat idem menftruum, ex atmofphaera ad faturationem hauftum.

§. XI.

Calx aërata.

Pellucidum fpathum calcareum, mediante igne fufficiente, ponderis $\frac{45}{100}$ amittere, vna cum effer-

vefcen-

vescendi facultate in acidis, acritatem vero et solubilitatem vicissim adquirere, experimenta testantur. Huius mutationis caussa nostris temporibus pomum fuit Eridis. Ast nisi me omnia fallunt, haec lis iam et analytice et synthetice dirimi potest. Scilicet, si methodo secunda in §. II. descripta, quae sub vstione expellitur volatilis aura, colligitur, haec, examine instituto, nihil esse aliud reperitur, quam genuinus aër fixus, $\frac{34}{100}$ massae crudae pondere circiter aequalis. Idem quoque defectus post lentam in acidis solutionem obseruatur. Reliquae $\frac{11}{100} = \frac{55-34}{100}$ aqua constant crystallisationis, quae etiam idonea destillatione separari potest, quin vero omnis hac via colligi queat, nisi apparatu peculiari huic fini adaptato, obstat velocissimus aëris fixi exitus, qui vaporis aquei non potest non magnam secum rapere quantitatem. Hanc analysin plene confirmat synthesis. Sit lagena QR aqua calcis clara impleta et sensim per tubum subtilissimum, vt mox absorbeatur, aëris fixi tantum intromittatur, quantum calci solutae conuenit, paullatim tota liquidi massa fit turbida et puluerem lente deponit, qui cum acidis efferuescit, in aqua non soluitur, nulla praeditus acrimonia, h. e. calcis crudae singulis et omnibus instructus proprietatibus, quas tamen in igne iterum perdere potest, vna cum ponderis parte antea memorata. Iure itaque materiae calcareae instar salium mediorum considerari possunt, quorum crystalli figura gaudent tessulari, obliqua, quae alias spathacea audit, compositio vero talis est, vt 100 partes 34 circiter contineant aëris fixi (acidi aërei), 11 aquae et 55 calcis purae (aëre fixo et aqua plene liberatae).

Calx pura tota quanta ſolui poteſt aqua, probe vero obſeruetur oportet, quod non tantum magna huius requiratur quantitas, cum vix vltra $\frac{1}{700}$ proprii ponderis ſuſcipiat, ſed etiam vehementi ſemihorae ebullitione ab omni aëre fixo purgata eſſe debeat. Nam minima huius, quae reſtat portio, vltra aequale calcis purae pondus ſaturat, quod mox fundum petit indiſſolubile. Si igitur quidquam remanet, hoc vel heterogenea immixta, vel calcem non ſatis vſtam, vel aquam minus idoneam, vel denique eiusdem nimis paruam molem, indicat. Impedimenta bina intermedia reſidui in acidis efferueſcentia facile deteguntur, nec perito examinatori maiorem parit moleſtiam extremorum indagatio.

Quum igitur calx pura et aër fixus ſeorſim haud difficile aquam ſubeant, curni etiam harum materierum miſcela? Accedente aëre fixo antea dudum in alkalinis ſalibus et terra ponderoſa ſolubilitatem diminutam obſeruauimus, quod vero alia acida idem ſaepe efficiant, iam demonſtrabitur. Alkali vegetabile purum maxime eſt deliqueſcens et acidum vitrioli tanta aquam retinet pertinacia, vt nullo huc usque noto artificio ſolum exhiberi queat, hiſce vero ad ſatietatem vnitis ſal nihilominus oritur neutralis, cuius 1 requirit 16 aquae partes, vt in calore medio ſoluatur. En igitur luculentiſſimum exemplum, et quaerenti ſexcenta occurrent ſimilia.

Nouimus alkali vegetabile vitriolatum, gypſum, aliosque ſales difficulter ſolubiles, facilius aqua ſuſcipi, ſi haec acido acuatur; annon igitur calx aërata ſuperfluo quoque aëre fixo, eo perduci poſſit?

Sal-

ſaltim ſi acida huic competit indoles, ſimilem exſpectare licet effectum, et talis etiam teſte experientia reuera contingit. Aquae aëratae inſtilletur aquae calcis portiuncula, mox nubeculae contrahuntur ex calce aëre fixo ſaturata, quae vero ſub leni quaſſatione iterum diſparent, mediante aëre fixo ſuperfluo. Minutiſſimus quoque ſpathi calcarei pellucidi puluis lagenae, aqua aërata impletae, immittatur, quae probe obturata per aliquot nycthemera ſeruetur in loco frigido, et hoc tempore elapſo ſpathi quidquam ſolutum reperietur. Haec ſolutio, charta bibula colata, aëre fixo abundante tincturam heliotropii rufat (aqua calcis intenſius caeruleam facit); papyrum fernambuco rufam aegre caeruleo contaminat (aqua calcis ſaturatam procreat mutationem); curcumae radice flauam non mutat, (aqua calcis ferrugineam efficit); in libero aëre cremorem ponit, quum abundans menſtruum in ſuperficie primum auolet (aquae calcis cremor aëri fixo ex atmoſphaera ad ſatietatem attracto eſt adſcribendus); tandem lente vaporans calcem aëratam ſenſim mittit, quae reſpectu ponderis aquae ſoluentis $\frac{1}{1500}$ circiter efficit, et oculo armato haud raro ſpathaceas monſtrat figuras.

Aſt in igne fortaſſis calx ſalinas primum adquirit proprietates? Ita etiamnum multi ſentiunt, et certe haec theſis rite explicata analyſi et ſyntheſi antea propoſitis non repugnat, non enim tota inter calcem crudam et viuam diſcrepantia ex praeſentia vel abſentia aëris fixi et aquae cryſtalliſationis pendet. Recipit nempe in igne calx materiam

caloris [e]), expulſis antea aëre fixo et aqua, vt ſuam quodammodo temperet attractionis efficaciam, et hoc nouo connubio fit ſolubilis, ſed cauſticitas e ſola iactura in igne facta eſt deriuanda, vti mox videbimus. Terra ponderoſa et ſinguli ſales alkalini materiam caloris ſimiliter ſuſcipiunt, et hinc intelligitur cur mediante duplici adfinitate calx acidis ſoluta et alkali fixo cauſtico deiecta, illi omnino ſimilis prodit, quae igne parata in aqua fuit exſtincta. Calor, quem calx nuper vſta in aqua generat, nihil aliud indicat, quam caloris materiam laxe adhaerentem, quae retinetur et qua calefaciendi virtutem impeditur (fere vti acidi proprietates latent ſub vnione cum alkali), aſt accedente ſimul ſufficiente aqua vi fortioris attractionis mox eiicitur caloris materia, quae ſibi relicta ſuperfluam aquam feruentem facit. Si paullatim exſtinctio peragitur, mediante ambientis atmoſphaerae humore, nulla caloris ſigna in ſenſus noſtros incurrunt. Ceterum, probe eſt notandum, quod calx aqua incaleſcens vix omni priuata ſit aëre fixo, nam ſaltim intimus nucleus adhuc in acidis motum ciere reperitur, et hoc reſiduo expulſo, mortua quaſi et iners adparet calx, quae licet in

e) Quod calor ſit materiae cuiusdam effectus, numeroſa phaenomena extra dubitationis aleam ponunt, quibus examinandis heic non locus eſt. Sufficit iam obſeruaſſe, quod ſubtilis materia caloris in duplici praeſertim ſtatu occurrat, vel enim libera eſt, et tum omnia penetrat corpora, adeo vt ſingula eamdem nanciſcantur temperaturam, vel etiam attractione figitur, et donec fortiore quadam vi liberetur, non calefacit.

in aqua ſolubilis, in eadem ſtatim nec dehiſcit, nec vllo modo aeſtuat. Quomodo heic efficaciore igne euaneſcit calefaciendi facultas, ſalua tamen ſolubilitate? Hoc forſan ex vehementia ignis eſt deriuandum, cui tandem cedere cogitur maxima pars materiae caloris, per ſe valde volatilis. Calcem nimis vſtam tamquam inutilem reiiciunt quoque caementarii, cum in puluerem aegre fatiſcat, quod tamen miſtioni neceſſarium eſt et calce minus vſta momento exſtinctionis facillime obtinetur. Scilicet maxima aëris fixi parte mediante vſtione abacta, volumen calcis multum quidem contrahitur, manet tamen textura valde ſpongioſa, quam adfuſa aqua citiſſime penetrat, occultas moleculas caloris relaxat, earumque ope ſubito in vapores reſoluta, totam compagem diffringit et ſubtiliter comminuit. Calx aeque ac terra ponderoſa et magneſia, itemque ſales alkalini, in ſtatu cauſticitatis, etiam poſt exſtinctionem in aqua, cum acidis incaleſcunt ex liberata reſidua materia caloris, quae aqua ſola expelli non potuit, in ſtatu vero cryſtalliſationis nullus cum acidis prodit calor.

Singulis illis, quae tam in hac, quam in praecedentibus (§ §. VII-X.) ſunt allata, perpenſis, vel quod conuictionem auget, ſaepenumero viſis, valde dubito, an ab adventitia quadam materia poſſit iure derivari cauſticitas, praeſertim, cum haec plana et ſimplici via ab attractione electiua, cui omnia in globo noſtro obedire videntur corpora, queat explicari. Eo nempe maior eſt hic vnionis niſus, quo purior materia, quae ideo infractis viribus,

bus, inſtar eſurientis, vndique ſibi congrua quaerit, e priſtino nexu, ſi valet, diuellit, hinc dilacerat, magnamque quaſi acrimoniam exercet, quo vero ſenſim expletur magis, eo etiam fit debilior, tandemque plena ſaturatione penitus euaneſcit haec corrodendi facultas, non alio iterum provocanda modo, quam materiem abigendo ſaturantem. Materia caloris potius temperat, quam acuit cauſticitatem, inſufficienter tamen temperat, ideoque eius praeſentia inſignem ſemper indicat eorum defectum, quae vehementiſſime adpetuntur.

Dixi antea, calcis aëratae figuram ſimplicisſimam eſſe ſpathaceam, et quomodo ex hac granatica, baſaltica, dodecaëdrica, aliaeque componantur, alibi, vt opinor, ſatis explicaui [f]).

§. XII.

Magneſia aërata.

Quae in pharmacopoliis occurrit Magneſia alba, licet terrae nomine vulgo inſigniatur, ſalina tamen gaudet indole, cum in calore medio ponderis ſui $\frac{1}{850}$ ſolvere queat aqua deſtillata. Idem etiam analyſis euincit, terram quamdam peculiarem, aëre fixo et aqua ſaturatam, tamquam principia proxima exhibens. Idonea calcinatione ponderis $\frac{55}{100}$ perdit magneſia vulgaris, vehemens vero et diutinus ignis ex ipſa baſi terreſtri quidquam diſſipat: lenta in acidis effervescentia $\frac{25}{100}$ tantum avolant. Hinc patet cente-

f) Vide Noua Acta Societ. R. Vpſ. Vol. I. pag. 150. et Opuſc. Vol. II. No. XII.

centenarium 25 circiter continere partes aëris fixi, 30 aquae cryſtalliſationis et 45 magneſiae purae, quae vera terra eſſe videtur, ſaltim, quamuis materia caloris ſit inquinata, huc vsque eamdem aqua ſolvere non potui. Magneſia plene aërata et cryſtallina in centenario aëris fixi 30 libras exhibet. Quae tam igne, quam acidis, expellitur aura, collecta modis antea deſcriptis (§. II), et examini ſubiecta, ſingulas aëris fixi ſuſtinet notas. Vt omne fluidum elaſticum, mediante igne ſeparatum, lagenas HI intret, eo minori in praeſenti caſu laborat moleſtia, quo laxior eiusdem cum magneſia nexus: calci vero longe pertinacius inhaeret, vnde vehementiori opus eſt igne, adeoque vitrum iuſtae craſſitiei et difficillimae fuſionis adhibeatur oportet, probe vndique pulvere oſſium vſtorum vel gypſo circumdatum, ne alicubi fluat. In genere quoque eſt notandum, quod, quo maior bulbi diameter, eo etiam difficilius ad centrum pertingit neceſſaria excandeſcentia. Praeterea continue creſcere debet ignis efficacia; ſi enim aliquando relaxatur, aquam ſugit tubus GFE, hoc vero incommodum tubi extremo G, ad fundum H fere protracto, minuitur. Fiſtulas argillaceas pro hauriendo tabaci fumo huic operationi ſaepe adaptaui et perquam idoneas inueni.

Maxima quae hodie vſurpatur magneſiae pars in officinis pharmaceuticis e ſale anglico paratur praecipitando. Si vero alkali adhibetur probe aëratum, parum deiicitur, praeſertim in aqua copioſa, etenim aër fixus, acido vitriolico connubio expulſus, derelictam adgreditur magneſiam eamque ſoluit, aſt

ebul-

ebullitionis calore ſuperfluum volatilis menſtrui fugatur, magneſia ad ſaturationem redigitur et omnis fere ſubſidet.

Aqua plene aërata magneſiae vulgaris ſoluit in calore medio $\frac{1}{300}$ circiter ſui ponderis, duplum vero, ſi eiusdem ac in momento praecipitationis eſt teneritatis. Haec ſolutio heliotropii tincturam rufat, papyrum vero ea debiliter tinctam facit ſaturatiorem, itemque caeruleam, quae fernambuco rubet, curcumae vero radice luteam vix obſcurat (ſyrupum violarum ob rationes alibi allatas non adhibeo); inſtillato acido innumerae enatant bullulae, alkali fixum purum terram deiicit, nullum in acidis cientem motum, ſi alkali ea adſit copia, vt omnem rapere queat aërem fixum, ſin minore, efferveſcentem praebet, plene vero aëratum nihil efficit, niſi aqua ſit vtrique retinendo inſufficiens, in quo caſu magneſiam ſecernit; alkali volatile purum itidem ſedimentum procreat, ſed efferueſcens, cum non niſi abundantem attrahere valeat aërem fixum; ſolutione mercurii ſublimati paullum lacteſcit et ſenſim puluerem album parce deponit, poſtea vero tenues ſubnigraeque concreſcunt cryſtalli, mercurio dulci et calce hydrargyri, qua partem aërata, compoſitae; hydrargyri, acido nitri ope caloris ſoluti, minima guttula deturbatur ſtatim copioſeque luteo-fuſca, quae vero in frigore facta eſt ſolutio, puluerem album porrigit, poſt aliquot dies incaneſcentem, cum metallum parum amiſerit phlogiſti. Mutationes iam allatae inquinamento alkalino, ſub praecipitatione adhaerenti, loturamque eludenti, forſan adſcribendae videntur, praeſertim cum magneſia pura mercurium

curium ſublimatum colore ferrugineo deiiciat, ſed haec facile corruit ſuſpicio, nam magneſia ſimiliter ſe habet ſiue fixo, ſiue volatili praecipitata alkali, et praeterea reactiones, alkali volatili prouocatae, paucis momentis diſparent, quae vero ex magneſia pendent, conſtantes ſunt.

§. XIII.

Argilla aërata.

Argillam puram, hoc eſt terram aluminis, ſiccam et compactam, vix ac ne vix quidem, aër fixus adgreditur, quod tamen eamdem non omnino reſpuat, ſatis nempe teneram et diuiſam, aluminis euincit praecipitatio, alkali aërato facta, nam liquidum filtro optime colatum, licet clarum, in libero tamen aëre poſt aliquot dies, et in calore, aërem fixum abigente, ſtatim, paullum turbatur, ſenſimque terrae portiunculam deponit, menſtruo volatili antea ſuſpenſam. Argilla colonienſis igne vehementi torta aërem fixum quoque exhibet, ipſius terrae volumen pluries ſuperantem, parcaque aëris inflammabilis portione inquinatum, quae ignis vi prima erumpit.

Comparauimus antea quantitates ſalium alkalinorum, quas aequales eiusdem acidi portiones ſuſcipiunt (§. VIII). Addam heic numeros, ponderibus, quae eadem acidi marini menſura ſoluuntur, proportionales. Nimirum:

Argillae purae	1,0;		
Magneſiae purae	2,2;	aëratae	5,7
Calcis purae	3,5;	aëratae	6,0
Terrae pond. purae	8,7;	aëratae	13,5

En

En etiam pondera terrarum abſorbentium, quae 100 acidi aërei partibus vniri poſſunt:

Magneſiae purae	150 (§. XII.)
Calcis purae	162 (§. XI.)
Terrae pond. purae	926 (§. X.)

Itaque lex de ſalibus alkalinis antea demonſtrata (§. VIII), de terris quoque valet.

Silicea terra acidi aërei aeque ac aliorum, excepto acido fluoris mineralis, omnem eludit vim. Terris igitur ſimplicioribus iam, qua ſuam cum aëreo acido relationem, conſideratis, ad metalla progredimur.

§. XIV.

Ferrum aëratum.

In ſtatu elaſtico, quantum noui, aër fixus ſolus nullum ſoluit metallum, nec corrodit, niſi forſan ſub calcinatione, aquae vero vnitus nonnulla adgredi valet. Ferrum lima in ſcobem redactum, aquae aëratae committatur, lagena probe clauſa inuerſa ponatur in loco frigido et 24 elapſis horis martis portio ſoluta reperitur, adeo, vt tinctura gallarum purpureſcat aqua [g]), violarum ſyrupo fiat viridis, et alkali, quod phlogiſticatum vocari ſolet, caeruleum generet berolinenſe. Si haec ſolutio libero exponitur aëri, ſuperficies, quae primo menſtruum demittit, pelliculam monſtrat verſicolorem, atomis compoſi-

tam

g) Tincturam gallarum adhibeo extractam ſpiritu vini, quae et efficacior eſt aquoſa et incorrupta ſeruari poteſt.

tam martialibus, ea inſtructis tenuitate, vt varios reflectant colores. Senſim omne ſecernitur ferrum, ſub forma ſubtilis ochrae, quae praeter propter $\frac{1}{10500}$ ponderis aquae efficit, et recens adhuc tantum retinet materiae inflammabilis, vt et magneti obediat, et acidis ſolui queat mineralibus. Alkali cauſticum, tam fixum, quam volatile, metallum hocce ab aqua ſeparant, plene vero aërata nihil valent.

Aqua aëre fixo foeta, e magneſia vel ſpatho calcareo mediante igne expulſo, vel etiam e maſſa fermentante collecto, aegerrime ferrum calcinatum, niſi praecipitationis momento, et vix minerae magneti obedientis quidquam ſuſcipit, ſi vero methodo vulgari adhibita fuit efferueſcentia absque lotura, numquam non acido vitriolico contaminatur aqua, ſaepiſſime quidem adeo parce, vt ſyrupum violarum diſtincte mutare nequeat, papyrum tamen heliotropio tinctam rufet, quod aqua aëre fixo depurato grauidata, numquam valet (§. VI), et praeterea vna alteraue guttula ſolutionis terrae ponderoſae, acido nitri vel ſalis factae, inſtar lapidis lydii fidiſſimi, lenta congrumatione acidi vitriolici debiliſſima prodit veſtigia, nullo alio huc vsque cognito modo melius detegenda [h]). Hoc inquinamentum eo certior ſolutae calcis martialis cauſam plerumque eſſe noui, quo ſaepius eo addito hunc obtinui effectum cui praeſtando aqua plene aërata antea fuerat impar. Sub ipſa calcinatione cum aëre fixo copulari

h) De hac terra plura in Diſq. de Attr. electiuis.

lari tamen videtur ferrum, licet hanc vnionem vix adgredi valeat aqua.

§. XV.

Zincum aëratum.

Zincum et metallicum et calcinatum perquam copiose soluit aqua aërata, si tentamina, modo in §. praec. descripto, instituantur. Haec solutio aëri libero exposita cito superficiem atomis zincinis versicolorem exhibet, illa vero quae calcem continet, obscurior mihi visa est et parum diuersis coloribus resplendescens. Pelliculae, quas terrena et metallica corpora, aqua aërata soluta, hac via praebent, illis ferme similes sunt, quae sub euaporatione solutionum aliorum salium oriuntur, nam in vtroque casu menstruum in superficie primum desideratur sufficiens.

Alkali perfecte causticum, itemque tinctura gallarum et alkali phlogisticatum, metallum praecipitant flauo cinereum: alkalia plene aërata nihil valent in hoc negotio, quum autem, quae vulgo occurrunt, quadam adhuc praedita sint causticitate (§. VII), non omnino otiosa sunt.

§. XVI.

Magnesium aëratum.

Magnesium voco semimetallum, quod in magnesia nigra, alias vitriariorum dicta, delitescit, et a reliquis huc vsque notis distinctum esse videtur [i]). Cal-

i) De Magnesio in sequentibus Diss. de Mineris ferri albis, itemque Disq. de Attr. electiuis plura exhibet.

Calcem huius nigram aqua aërata ſuſcipit et longe efficacius ipſum regulum, ita tamen, vt ferrum contaminans ſimul adgrediatur. Si regulus fuit adhibitus, ſolutio peculiarem ſpargit odorem, illi haud diſſimilem, qui ex vſta prodit pinguedine. Ceterum praecipitationes et pelliculae eodem ſe habent modo, ac ſupra deſcriptum eſt, excepto colore qui ferro plerumque praeſente turbatur. Alkali phlogiſticatum alias magneſium purum deiicit ex albo flaueſcens, et tinctura gallarum ſimiliter fere coloratum.

§. XVII.

Aëris fixi et reliquorum metallorum copulationes tentatae.

Metalla hactenus memorata facile aqua aërata ſolvuntur, reliquorum vero nonnulla non niſi praecipitationis momento ſubtiliſſime diuiſa eamdem ſubeunt, et pleraque ne hoc quidem adminiculo eo poſſunt perduci. Sequentia aquae aëratae indidi, lagenas bene clauſas et inuerſas loco frigido per octo nychthemera ſeruaui, hiſceque praeterlapſis exploraui: aurum nempe foliatum, aurum fulminans dictum, platinam, argentum foliatum, hydrargyrum, aethiopem mineralem frigide praeparatum, turpethum minerale, plumbum granulatum, cuprum calcinatum, cuprum granulatum, minium, ceruſſam, ſtannum foliatum, ſtannum calcinatum, nec non ſemimetalla, vismutum, niccolum, arſenicum, cobaltum et antimonium, tam regulina, quam calcis forma praedita. Cuiusuis lagenae aqua

in vaſcula diuerſa fuit per chartam bibulam colata et adhuc omnem ſuum retinere aërem fixum inueniebatur, nam heliotropii tincturam eodem, ac antea modo, rufabat, praeterea vero pleraeque nulla praebuerunt ſolutionis ſigna. Vismutum quidem, cobaltum et antimonium, aeque regulina ac calcinata, itemque regulus arſenici, in aëre libero pelliculas monſtrarunt verſicolores tenuiſſimas, aegre obſervandas, et alkali cauſtico raras congrumationes, aſt, tinctura gallarum inſtillata, violacea dederunt ſedimenta, adeo vt vix dubitem, quin ferro contaminanti ſint adſcribenda haec phaenomena, ſaltim qua magnam partem. Cobaltum tamen depuratum, aeque ac niccolum, interdum ſolutionis ſigna praebent, ſed hactenus mihi ambigua.

Aurum foliatum etiam aliter ſed fruſtra tentaui: indidi nempe praeter folium aquae deſtillatae vel ſpathum calcareum, vel alkali aëratum, dein ſenſim acidum vitrioli inſtillaui, ita tamen vt non plene ſaturaretur, ſed poſt aliquot dies nihil ſolutum inveni. Semel quidem adhibita creta et aqua vulgari ſolutionis veſtigia vidi, aſt, re propius examinata in creta paullum acidi ſalis, et in aqua calcem, acido nitri ſolutam, detexi, quibus aquae regis portiuncula fuit enata, Ipſum acidum vitrioli nitroſo nonnumquam contaminatum reperitur, quum eo fuſcus eiusdem color deleri ſoleat. Argi opus eſt oculis, ne res circumſtantes peregrinae nos decipiant.

Ceterum metalla hac via examini fruſtra expoſita, non ideo omnem cum aëre fixo copulam reſpuere

ſpuere adfirmandum eſt, nam ſolutione et praecipatatione ſubtiliſſime diuiſa huic forſan adcommodari poſſunt. Modo ſequenti certitudinem quaeſiui. Metalli nempe cuiuſuis in appropriato menſtruo ſolutioni, aqua deſtillata quantum ſatis dilutae, ſenſim addidi vel alkali tartari aëratum, vel magneſiam, vel ſpathum calcareum. Saturatione completa lagenas clauſas et inuerſas per vnum alterumue nychthemeron in loco frigido ſeruaui, tandemque aquam, percolatione facta, exploraui. Cretam euito, quae ſaepe acido ſalis eſt contaminata, vnde in certis caſibus confuſio oriri poteſt. Calce cruda ſaturatio admodum tarde obtinetur, praeſertim, ſi menſtruum eſt acidum vitrioli, etenim partim ſuperficies particularum, gypſeam induens naturam, nucleum defendit, partim etiam vltima acidi veſtigia, niſi ſaepius quaſſetur liquidum, ad fundum tantum, quod deficit, inueniunt, dum contra magneſia, et longe melius alkali, ſua ſolubilitate per totam ſponte diſtribuuntur maſſam. Magneſiae tamen reliquis praeſtat, quum ſoluatur per ſe, aſt adeo lente, vt eiusdem aërem fixum ab acido expulſum, qua maximam partem, retinere poſſit aqua, dum ſub vehementi efferueſcentia pleraeque bullulae enatant et auolant.

Hac methodo praeter antea enumerata, quae aqua aërata directe ſolui poſſunt, auri pauxillum eam ſubire videtur, adeo tamen ambigue, vt examine inſtituto adhuc ſim incertus. Magneſia et calce tardiſſime ex aqua regis aurum deturbatur, alkali vero imperfecte, quum pars praecipitati hoc

iterum ſoluatur, adeoque vix eo perduci poteſt liquidum, vt omnem exuat flauedinem. Quae in ſtanno puluerem deponit purpureum ſolutio, aëre fixo ſolo aurum minime ſuſtinet, nam vt ita praecipitetur, aliud requiritur menſtruum, quod ſtannum ſuſcipere valet.

Platinam, argentum, hydrargyrum, plumbum, reliquaque metalla et ſemimetalla ſimiliter experimentis ſubieci, ſed idem fuit euentus, nullaque fida reperi ſolutionis ſigna. Quod ceruſſa omnem mediante aëre fixo ſolutionem recuſet, in primis miratus ſum, quum haec nihil aliud ſit, quam calx plumbi aërata, ideoque cum efferueſcentia in acidis ſoluitur, et quae ſeparatur aura ſingulas poſſidet aëris fixi proprietates. Ceruſſam adhibui creta nullo modo inquinatam. Similiter argentum, hydrargyrus, cuprum, ſtannum, viſmutum, niccolum, aliaque acidis ſoluta et alkalinis aëratis praecipitata, aërem fixum ſuſcipiunt, non tamen mediante illo ſolui poſſunt, excepta cupri portiuncula, ſi acidum ante praecipitationem abundat. Calce et magneſia licet copioſe additis, difficillime completa obtinetur praecipitatio: ſales metallici ſemper papyrum heliotropio tinctam rufant, et haec proprietas aegerrime memoratis domatur terris.

§. XVIII.

Aërem fixum liquores inflammabiles auide abſorbent.

Acida vulgaria peculiari ſaepe vehementia adgrediuntur corpora inflammabilia, vti notum eſt, pauco-

paucorum tamen hucusque cum phlogiſto puro innotuit tale connubium, quod in genere ſulphur audit. Ita etiam comparatus eſt aër fixus. Si lagena QR, aëre fixo impleta, orificio intra ſpiritum vini haereat demerſa, proprii voluminis duplum abſorberi reperietur, in temperie + 10 graduum. Simile cum oleo oliuarum inſtituatur tentamen, et obſeruabitur aequale, immo non numquam maius conſumi aëris fixi volumen, ac illud, quo continetur oleum, adeoque ſtratum oleoſum, aquae innatans parum vel nihil prodeſſe conſtat, cum aëris fixi diminutionem vix retardet. Oleum terebinthinae duplum fere ſui voluminis deuorat, idque initio tanta auiditate, vt prima ſemihora quarta circiter totius pars euaneſcat. Aether aërem fixum non minuit, ſed praeter propter in duplum expandit ſpatium, aſt ſi haec dein aura per aquam transmittitur, priſtinam recuperat et quantitatem et qualitatem, adeo vt admiſtio peregrina heic praeſens, permanentem efficere nequeat mutationem.

Cum phlogiſto puro aegre coniungitur aër fixus, in carbone tamen vnita eſſe videntur, et forſan fieri quoque poteſt per ſcintillas electricas, in aëre fixo crebro elicitas, quo medio aër fixus phlogiſto ita oneratur, vt dein aquae reſpuat vnionem. Aër fixus, quem oleum oliuarum ſibimet vnitum tenet, ſi igne iterum expellitur, per aquam lagenae HI enatans, ſaltim qua partem mutatus, vel heterogeneis commixtus, recuperatur, nam et flamma accendi poteſt, et aquam fere reſpuit.

§. XIX.

Aër fixus alkalibus puris soluta deiicit.

Est haec acidorum nota proprietas, vt alkalinis soluta praecipitent, quae etiam cum aëre fixo obtinet.

Sulphur aqua calcis solutum huic in lagena QR exponatur, statimque solutio clara congrumatur, calcem in acidis efferuescentem demittens, quum calcareum purum aëri fixo lubentius, quam sulphuri adhaereat.

Hepar, alkali fixo paratum, itidem praecipitatur, sed paullo tardius, quum alkali aëratum aqua haud difficile retineatur, vnde in hoc casu sulphur decidit solum. Si praeterea alkali, vti solet, maiori adest proportione, quam quod sulphuri soluendo necessarium requiritur, nulla congrumatio oriri potest, ante completam superflui saturationem.

Hepar volatile, quod sulphur alkali volatili puro solutum tenet, et alias spiritus fumans sulphuratus Beguini plerumque audit, mox et copiose aëre fixo deturbatur. Nullum alkali nisi causticum sulphur adgredi potest, ideoque vicissim, adueniente aëre fixo, eidem retinendo singula fiunt inepta.

Liquor silicum in aëre libero paulatim terram demittit siliceam, quod aëre fixo per illum enatante breui perficitur, idque eo celerius, quo parcius alkali continet. Hinc etiam ratio elucet, cur solutio alkali tartari, etsi saepius coletur, per longum tempus paullatim secernat terrestres flocculos. Scilicet

licet atomos ſiliceos ſibi intime vnitos habet hoc alkali, vel ſub ipſa vegetatione, vel etiam ſub combuſtione, adquiſitos. Nam notum eſt mangonium, quo vtuntur interdum calcinatores cinerum pottaſinorum: addunt nempe arenam, quae ſub operatione ita modico igne cum eis coaleſcit, vt dein ſiliceum, pondus augens, ope ſalis alkalini ſimul aqua ſoluatur. Siliceum hocce poſtea ſenſim diſcedit, prout alkali aëre fixo ſatiatur, cui lubentius adhaeret. Cum autem in lagena anguſticolli et plerumque clauſa, non poſſit non lente ex atmoſphaera hauriri praecipitans, haec quoque ſeparatio teſtudineo incedit gradu, aſt ſi larga et aërata aqua primum ſoluitur, vel dudum facta ſolutio aëre fixo oneratur quantum ſatis, ſimul praeceps ruit omne hocce terreſtre remouendum.

Sapo aëre fixo aegre decomponitur, partim quum alkali fere ſemper abundet, partim quum ſubtiliſſimum hóc acidum inter cognita ſit debiliſſimum, cuius magna opus eſt copia: nam et aceti deſtillati vulgaris haud exigua requiritur portio, vt oleum ſuo cum alkali nexu priuetur; partim etiam, quum minimae, quae ſenſim ſeparantur moleculae oleoſae, intra fluidum tenax vix in guttas diſtinctas coaleſcere poſſint.

Cuprum alkali volatile aëratum adgreditur, aeque ac purum, et hinc pendet, quod haec ſolutio nec in aëre libero ſponte, nec aëre fixo arte immixto, turbetur vel praecipitetur.

§. XX.

Aëris fixi attractiones electiuae simplices.

Vidimus in praecedentibus aërem fixum cum alkalinis ſalibus, cum terris et metallis inſtar acidi coniungi, vt itaque gradus intenſionis, quibus varias haſce appetit materias, iam eruamus, reſtat. Puras aëratis commiſcui, idque in aqua deſtillata, et in lagenis mox obturandis, ne heterogenei acceſſus concluſiones turbaret, mutationes dein adcurate obſeruaui vel ponderis vel qualitatis, quae fini iam propoſito inſeruire potuerunt.

A) *Alkali vegetabili* puro ***terram*** addidi *ponderoſam* aëratam, ſed poſt aliquot dies neque haec pondere fuit diminuta, neque illud vllo modo mitigatum. Itaque terra ponderoſa ſuum maiori vi retinet aërem fixum, quam eum attrahit alkali vegetabile, quod etiam confirmatur terram hancce puram eidem alkali aërato ſolutoque immiſcendo, nam et illa pondere aucta mitigatur, et hoc fit cauſticum. Si aquae, terra ponderoſa pura onuſtae, alkali vegetabile perfecte purum inſtillatur, nulla euenit praecipitatio, alkali vero aërato mox congrumatio oritur, hoc fit cauſticum et terra ponderoſa ſubſidet aërata. Quum autem, ſuo vigori conuenienter, perexigua aëris fixi portione ſaturetur terra ponderoſa, hinc quantitates commiſcendae determinentur oportet (§. VII, VIII, X). Alkali nempe vegetabilis aërati 100 partes tantum aëris fixi continent, quantum 390 terrae ponderoſae purae ſaturandae ſufficit, ſi materierum coniungendarum vtraque eſt libera (Conf. praeterea moment *B*).

De

De *calce* loco terrae ponderoſae adhibita, ſingula iam memorata momenta ſimiliter valent, excepta proportione, quae talis heic eſt, vt alkali aërati 100 partes ſuo aëre fixo libero non niſi 68 calcis purae ſatiare queant.

Alkali mineralis nuper cryſtalliſati partes 263 et alkali vegetabilis puri 100, ſimul ſoluantur aquae feruidae 300, dein vaporet ſolutio in vaſe idoneo ſuper igne, pelliculae, quae ſucceſſiue generantur, ablatae, in cono ex papyro bibula confecto colligantur, vt adhaerente cauſtico liberentur, quod eo vsque eſt continuandum, donec pelliculae 150-200 partes efficiant. Hoc examine inſtituto verum eſſe alkali vegetabile aëratum reperiuntur, lixiuium autem reſtans continet minerale cauſticum. Hinc reſpectu attractionis de praerogatiua inter alkalia fixa vegetabilia et mineralia facile iudicari poteſt.

Alkali volatilis aërati 93 partes vegetabilis puri centenario ſuum mox porrigunt aërem fixum cauſticam induentes naturam: vltimae tamen portiones ſegnius decomponuntur.

Magneſiae aëratae 168 partes tantum habent aëris fixi, vt alkali vegetabilis puri 100 partibus ſufficere poſſit.

Metalla, mediante aëre fixo, aqua ſoluta, alkali vegetabili cauſtico praecipitari antea obſeruauimus.

B) *De minerali alkali*, quae de vegetabili iam iam ſunt allata, itidem valent, ratione habita *terrae ponderoſae*, *calcis*, *alkali volatilis*, *magneſiae et metallorum*, mutatis tantum proportionibus. Eſt vero

in

in genere notandum, quod numeri in quouis caſu, ſecundum fundamenta antea ſtabilita, eruti, adcurate tantummodo indicent, quantum materiae, de qua agitur, liberae ſaturandae ſufficit, quum vero initio longe facilius, quam verſus finem progrediatur operatio, completa reſolutio decomponentis non raro duplum, triplum, immo interdum, ſextuplum requirit.

C) *Alkali volatile* aërem derelinquit non tantum *terrae ponderoſae, calci et alkalibus fixis*, ſed etiam *magneſiae* purae, nam haec ſolutioni alkali volatilis aërati indita, ſenſim efferueſcendi facultatem adquirit et alkali volatile efficit purum.

D) *Terra ponderoſa* aërata, quantum hucusque percipere potui, in aqua *calcis* nec mutatur, nec mutationem efficit, vſta vero et aqua ſoluta pelluciditatem ſpathi calcarei inditi paullum obſcurat, adeo tamen exigua virium attrahentium differentia eſſe videtur, vt praeualentia terrae ponderoſae nondum omni exemta ſit dubio. Eidem *magneſia* ſuum certo porrigit aërem fixum.

Superfluo aëre fixo ſoluta terra ponderoſa praecipitatur alkalibus omnibus, calce et magneſia, puris, quae abundans menſtruum abſorbendo, eamdem ad ſaturationem redigunt exactam, in quo ſtatu aquam reſpuit (§. X).

E) Aquae, *calce* pura onuſtae, ſi immittitur magneſia aërata, haec eamdem mitigat, et calx efferveſcendi facultate gaudens in fundo tandem colligitur, vna cum magneſia pura. Calx, mediante aëre fixo

fixo ſuperfluo ſoluta, eodem ſe habet modo, ac terra ponderoſa: abundans nempe menſtruum laxius, quam ſaturitati neceſſarium, adhaeret.

F) *Magneſia* pura non ſoluitur aqua, quantum hucusque conſtat, ſi vero ope aëris fixi eſt ſuſcepta, *alkalibus*, *terra ponderoſa et calce* cauſticis deiicitur, interdum pura, interdum aërata, pro quantitate praecipitantis. Scilicet exigua portiuncula, quae ſuperfluo aëre fixo poteſt ſatiari, magneſiam in ſtatum ſaturationis reducit, quo minus ſolubilis facta, qua maximam partem fundum petit, niſi abundat aqua, talemque praecipitationem etiam efficere valet alkali volatile purum (§. XII), quamuis alioquin vi attractiua inferior (mom. *C*): terra ponderoſa et calx ſimiliter adhibitae ipſae quoque ſaturatae ſimul decidunt. Aſt ſufficiente copia additae primum memoratae materiae non tantum ſuperfluum aërem fixum, ſed illum etiam arripiunt, qui magneſiae ſaturationi eſt neceſſarius, ideoque in hoc caſu puram deiiciunt.

G) *Metalla*, aëre fixo ſoluta (§. XIV-XVI), praecipitantur *alkalibus et terris* cauſticis. Quod ad zincum attinet, huius ſolutio, aeque ac reliquorum, alkali volatili puro congrumatur, aſt leni quaſſatione iterum diſparent nubeculae contractae, quum alkali volatili facile ſoluatur hoc ſemimetallum.

Alkalia plene aërata, itemque in hoc ſtatu magneſia et calx, ſolutiones recentes nullo modo mutant, ſi vero calori vel libero aëri fuerint expoſitae, adeo vt pars aëris fixi dudum auolauerit, et reſidua

vix

vix adhaereat, ſeparationem prouocant, laxo, quo iam aquae vniuntur, vinculo adſcribendam.

Quod zincum omnia alia metalla ex menſtruis deiiciat, ſatis cognitum eſt, et quin idem in caſu quoque praeſenti locum habeat, nullus quidem dubito, modo ita aëris fixi quantitas aptari poſſet, vt non niſi vnico ſufficeret, hoc vero vix ſperare licet. Quamdiu igitur menſtruum duobus pluribusue ſimul ſoluendis non eſt impar, nulla excluſio vel praecipitatio obſeruabitur. Solutionibus zinci, tam reguli, quam calcis, limaturam martis addidi, et viciſſim zincum ſolutionibus ferri, poſt aliquot dies nuperrime addita metalla, qua partem ſoluta reperi, absque tamen vlla priorum ſeparatione. Itaque quaeri poteſt, cur non aqua aërata e primum indito ad ſatietatem ſuſcipiat, cum tamen poſterius adgredi valeat. Dicam, quod mihimet maxima ſe commendat probabilitate. Metalla aërata ſunt ſales difficillimae ſolutionis, adeo vt eorumdem non niſi perquam exigua portiuncula, teſte experientia, aquam ſubire queat. Iam vero vnico ſale ſatiata non tantum alios non reſpuit, ſed etiam plurium praeſentia mutuam iuuat ſolubilitatem, quod multis probari poteſt exemplis. Aqua nitro ſatiata non tantum ſalem communem ſuſcipit, ſed etiam eo, quantum fieri poteſt onuſta, quidquam nitri denuo ſoluit. In noſtro caſu hoc eo minus eſt mirandum, quo certius conſtat, prius metallum poſteriori relinquere ſufficientem menſtrui (aëris fixi) quantitatem intactam.

Ita-

Itaque, ſi quis ordo metallis eſt adſcribendus, nulla certe adeſt ab illo diſcedendi ratio, qui omnibus aliis acidis competit, et talis eſt, vt primum locum ſibi vindicet zincum, ſecundum magneſium et tertium tandem ferrum.

Concludimus igitur ex iis, quae in momentis praecedentibus ſunt allata, ſequentem Attractionum electiuarum ſeriem pro acido aëreo.

Terra ponderoſa pura.
Calx pura.
Alkali fixum vegetabile purum.
Alkali fixum minerale purum.
Magneſia pura.
Alkali volatile purum.
Zincum.
Magneſium.
Ferrum.

H) Reſpectu aliorum acidorum, hucuſque cognitorum, aëreum debiliſſimum eſſe videtur, nam non tantum aceto, ſed etiam acidis vitrioli et nitri phlogiſticatis expellitur. Interim tamen non ſemel vidi aquam, aëre fixo onuſtam puriſſimo, qui fermentatione, igne vel acido nitri fuerat elicitus, congrumari ſolutione plumbi acetati, ſed licet alia vice quantitates et res circumſtantes ſimiliter ordinauerim, nulla turbationis prodierunt veſtigia. Quod acetum ebulliens ceruſſam ſuſcipiat, eiusdemque aërem fixum expellat, notum eſt, num vero cryſtalli vetuſtae partem aceti aetate perdunt? An copioſa decomponuntur aqua, adeo vt acidum aëreum

cal-

calcem plumbi arripere valeat, cum eadem ſalem efficiens, qui aquam omnino reſpuit, aceto autem ſoluitur ſine manifeſta efferueſcentia? In medio relinquo, donec cauſam diſſenſus experimentorum eruere potui. Acidum vitrioli euito, quum huius minimum inquinamentum plumbum acetatum deiiciat.

§. XXI.

Aëris fixi attractiones electiuae duplices.

Alkali volatile purum nec terram ponderoſam, nec calcem, nec magneſiam acido quodam vulgari ſolutas praecipitare valet, quod tamen alkali volatile aëratum promte et feliciter praeſtat, ideoque, quamuis prius multis aliis modis luculenter fortius appareat, interim tamen nonnulli, veram non perſpicientes rationem, hinc debilius reputant. Aſt longe aliter ſe res habet. Scilicet alkali volatile minori vi omnia appetit acida, quam calx, (quem caſum exempli loco explicemus,) itaque hoc ſale puro ſeu ſolo nulla peragi poteſt decompoſitio, ſi vero aëre fixo eſt imbutus, quarta aduenit materia connubium calcis ambiens, adeo vt duplici vi ſimul diſtrahatur ſal calcareus, altera nimirum, alkali puro competente, acidum ſollicitatur, altera vero aëri fixo propria, calx pura, et hae vires vnitae priſtinam binorum principiorum cohaeſionem ſuperant.

Idem valet de magneſia aërata, quae ſimiliter ſales calcareos decomponit.

Praeterea, quamuis alkalia fixa pura terris plerisque et metallis acida eripere queant, hoc non obſtat

ſtat, quo minus vi compoſita negotium peragatur, dum aërata adhibentur. Hinc notabilis illa ponderis differentia, quae in praecipitatione eiusdem materiae ſaepe obſeruatur. Sint 100 partes ſpathi calcarei acido ſolutae, hae alkali fixo cryſtalliſato deiectae, poſt adcuratam collectionem, loturam et exſiccationem, praeter propter iterum 100 praebent, calci crudae qua indolem ſimiles. Si vero alkali puro operatio perficitur, praecipitatum non niſi 55 pondere aequiualet, calcique vſtae et exſtinctae qua proprietates omnino congruit. Ita etiam reliquae comparatae ſunt materiae, quae in ſtatu naturali aëre fixo ſcatent. Metalla quidem aliter ſe habent, interim tamen praecipitantibus aëratis inſigne ponderis adipiſcuntur incrementum, hydrargyrus nempe tertiam partem, ferrum fere anaticam lucratur, et ſic porro. Argentum acido nitri ſolutum, alkali volatili aërato, et facilius, quam cauſtico, et ponderoſius deiicitur. Hae acceſſiones aëri fixo ſunt tribuendae, qui, a fortiori acido ſede expulſus, derelicto adhaeret metallo, cuius ſecundum diuerſam copiam, non tantum pondus, ſed interdum quoque colorem mutat. Diximus antea, alkali vegetabile purum praecipitare mercurium ſublimatum corroſiuum ferrugineo colore, plene vero aëratum albo (§. VII): diximus etiam, alkali minerale hanc hydrargyri calcem numquam albam efficere (§. VIII). En rationem.

Sit tantum praecipitandum, quantum 100 acidi ſalis partibus eſt vnitum, idque fiat alkali vegetabili plene aërato, cuius huic effectui 415 circiter ſunt ne-

ceſſariae, etenim 100 acidi ſalis requirunt alkali puri 199 (§. VIII), et hae 199 recipere poſſunt aëris fixi 84, nec non aquae 132 (§. VII). Si vero alkali minerale adhibetur, 100 partes acidi ſalis poſtulant eiusdem puri 80 ad ſaturationem, quae in cryſtalliſatione aëris fixi adſumunt 64 et aquae 256. Itaque, quum hydrargyri calx, vt alba appareat, in noſtro caſu 84 aëris fixi opus habeat, et alkali minerale praecipitationi ſufficiens non niſi 64 porrigere poſſit, cur hoc alkali mercurius ſublimatus numquam albus deiici queat, in aprico poſitum eſſe ſpero.

Quod etiam calces metallorum ignobilium, via licet ſicca paratae, aëre fixo non careant, valde eſt probabile. De floribus zinci vetuſtis mihi nullum ſupereſt dubium, quippe qui cum acidis efferueſcunt et auram praebent, aëris fixi ſingulis inſtructam proprietatibus, recentes vero motum vix ſenſibilem excitant, immo vetuſti excandeſcentia ſpoliantur menſtruo volatili, quod ex atmoſphaera ſenſim attraxerunt. Idem valet de ceruſſa vetuſta, recentem enim nondum exploraui.

§. XXII.

Aër fixus verum eſt acidum.

Ex ſerie experimentorum hactenus propoſita iam de aëris fixi cum acidis conuenientia concludamus. Ea nimirum conſtat, quod haec aura in lingua diſtinctum acidi ſenſum excitet (§. V): quod heliotropii tincturam rufet (§. VI): quod alkalia fixa vehementer appetat, mitiget, minori pondere, quam fortiora acida ſaturet; cryſtalliſabilia efficiat, minus-

minusque ſolubilia (§. VII, VIII): quod alkali volatile eius copula magis fiat fixum, minus odorum et penetrans, itemque in cryſtallos concreſcat (§. IX): quod calcem puram ſaturans eiusdem ſolubilitatem acrimoniamque tollat, nec non eam in cryſtallos cogat, abundans vero ſolubilem faciat (§. XI): quod eodem ſe gerat modo cum terra ponderoſa (§. X): quod cum magneſia ſalem conſtituat medium terreſtrem et cryſtalliſabilem (§. XII): quod cum ferro, zinco et magneſio ſales procreet, qui aqua ſoluti, heliotropii tincturam rufant, ſicut omnes alii metallici (§. XIV-XVI): quod attractiones electiuas, tam ſimplices, quam duplices, more acidorum exerceat (§. X, XI): quod alkalibus puris ſoluta praecipitet (§. XIX): quod vltima eiusdem veſtigia, non obſtante inſigni volatilitate, pertinaciter aquae ebullienti inhaereant, aegerrimeque plene ſeparentur, congelatione vero facile ſecernantur, haud fere aliter, ac hoc frigoris gradu acida debilia concentrantur (§. IV): quod denique phlogiſtica valide appetat (§. XVIII). Singulae iam allatae proprietates acidis in genere competunt, et pleraeque inſtar notarum characteriſticarum conſiderari poſſunt, quae acidis ſunt propriae, eadem ab omnibus aliis materiis diſtinguentes, aut igitur aër fixus, hiſce ſingulis dotatus, eſt acidus, aut nulla hactenus innotuiſſe acidi criteria conſtantia fateri oportet.

Demonſtrata, vti opinor, aëris fixi aciditate, plures ſuadent rationes, vt ſuae indoli conuenienter *acidum aëreum* vel *atmoſphaericum* appelletur. Aëri nempe vulgari leuitate, pelluciditate, elaſtici-

 tate,

tate, aliisque proprietatibus ita congruit, vt nostris demum temporibus dignosci coeperint. Praeterea in aëreo illo mari, quo terra nostra est circumfusa sub nomine atmosphaerae, haec aura numquam non adest, vel libera, vel aliorum corporum irretita compagi. Prius quotidianis phaenomenis luculentissime in oculos incurrit. Aqua calcis vbique locorum in aëre libero cremorem ponit, quod in lagenis perfecte clausis non accidit, et numquam fieri potest, nisi superficiem lambat aër fixus (§. XI): calx vsta, quae per longius tempus atmosphaerae exponitur, sensim recuperat, quod igne perdiderat, adeo vt tandem calcis crudae naturam omnino induat et caementitiis operibus fiat inepta, nisi denuo suo spolietur acido: terra ponderosa et magnesia in purum redactae statum, similiter in aëre pondus, efferuescendi facultatem, aliasque amissas qualitates recipiunt: alkalia pura in aëre libero mitigantur, deliquescentiam exuunt, crystallos formant, quae in acidis efferuescunt, cetera, aëri fixo attracto vnice adscribenda. Quum itaque vbique terrarum et quolibet tempore, haec singula eueniant, in atmosphaera semper adsit oportet aëris fixi liberi haud exigua copia.

Ast non tantum in statu elastico et libero nos circumdat, sed etiam ipsius aëris vulgaris principium quoddam proximum constituere videtur. Est haec ingeniosa infatigabilis PRIESTLEYI coniectura iam consideranda.

Experimentum, hanc aëris innuens compositionem, est sequens. In tubo vitreo, arcus instar curvato, aëris vulgaris bullam includat heliotropii tin-

ctura,

ctura, crurum vero quodlibet, ad certam altitudinem hydrargyro repletum, in diuerſo vaſculo immergatur quoque huic metallo fluido. Hiſce ita praeparatis, ope machinae electricae ex mercurio vnius cruris per bullam in alterum crebro tranſeant ſcintillae fortiores. Hoc labore per aliquot minuta continuato ſuperficies tincturae in vtroque crure reperietur et altius ſurgere, et caeruleum cum rubro commutare colorem. Tinctura rufata in libero aëre iterum caeruleſcit. Si loco tincturae aqua calcis adhibetur, haec congrumatur, et calcem in acidis efferueſcentem deponit. Heic igitur aër decomponi videtur, et in duo diuerſa fluida elaſtica diuidi, quorum alterum heliotropii tincturam fugaci imbuit rubedine, aqua abſorbetur, et aquam calcis praecipitat, h. e. genuinis aëris fixi praeditum criteriis: alterum vero, quod aquam non ſubit, ignem exſtinguens et vitam animalem deſtruens, nam nullam cum vapore acidi nitri phlogiſticati patitur mutationem. Quod haec phaenomena fluido electrico ſoli non ſint adſcribenda, dilucide patet, ſi mediante antlia pneumatica ita extendatur bulla aërea, vt omnis rufata tinctura e cruribus expellatur, et in eius locum caerulea ſurgat ad priſtinam altitudinem: dein, vti antea, ſcintillae bullam tranſeant, nulla tamen amplius prodeunt aëris fixi veſtigia. Hinc igitur elucet, illud quod heliotropii tincturam rufat et aquam calcis praecipitat, in aëre reperiri, et iam prima operatione fuiſſe ablatum.

Nouimus iam aërem vulgarem triplici conſtare fluido elaſtico, acido nempe aëreo libero,

quod tamen adeo paruam efficit quantitatem, vt hoc ſolum heliotropii tincturae viſibilem impertire nequeat rubedinem; aëre, et igni alendo, et reſpirationi animalium inepto, quem vitiatum vocare liceat, donec eiusdem indolem penitius cognoſcimus; aëre denique, vitae animali et igni ſine conditione neceſſario, qui tantum quartam circiter aëris vulgaris partem efficit et mihi purus audit. Quodnam igitur horum fluidorum ab electrico mutatur? Vltimum credo, quippe quod maiori, quam acidum nitri, vi phlogiſton appetit. Ponamus iam hoc duplici compoſitum principio, aëreo nimirum acido et alia quadam materie, quae electrico phlogiſto lubentius, quam acido aëreo adunatur, illo adueniente hoc neceſſario ſecernetur et quaſi praecipitabitur. Haec licet magna ſe commendent probabilitatis ſpecie, quin tamen hinc de aëris compoſitione certo concludatur, alia obſtant tentamina, in quibus mediante phlogiſto fluidum aëreum itidem mutatur, idque ſine vllis aëris fixi liberati indiciis. Salem ſulphuratum Stahlii exempli loco exhibeamus. Linteas plagulas, alkali vegetabili cauſtico madentes, vapori ex ſulphure accenſo ſurgenti ſufficienter expoſui; haſce dein cucurbitis indidi diuerſis, ad fundum depreſſis, orificia veſica bubula humida adligata optime clauſi et per 16 nychthemera, in loco temperiei circiter + 18 graduum, ſeruaui. Hoc tempore elapſo vnius cucurbitae inuerſae orificium aperui intra tincturam heliotropii, quae mox irruebat, parum vltra $\frac{1}{7}$ cauitatis implens. Hinc igitur conſtat, phlogiſton ſenſim deſeruiſſe acidum vitrioli, aëremque incluſum mutaſſe, interim tamen nullam tincturae

rufe-

rufeſcentiam potui detegere. Alius cucurbitae orificium intra aquam calcis aperui, quae ſimiliter intrauit, at nulla praebens congrumationis veſtigia. Si ſcintillae electricae puro tantum phlogiſto adueniente aërem fixum extricant, cur non in experimento memorato idem euenit? Verum quidem eſt, in priori caſu phlogiſton electricum totam maſſam longe vehementius permeare, adeoque forſan decomponere principium quoddam proximum: forte etiam mutatae experimenti noſtri circumſtantiae idem praeſtabunt aliquando, ſed vsque dum nexum reuelent plura et idonea tentamina, iudicium ſuſpendendum eſſe iubent ſanae ratiocinandi leges.

Interea iure meritoque optimo aër fixus *acidum* audit *aëreum*, vel, ſi magis placet *atmoſphaericum*. Acidum uniuerſale etiam vocari poſſet, cum in omnibus naturae regnis copioſiſſime adſit, aſt quoniam hac denominatione vulgo principium ſalinum indicari ſolet, quod diuerſe modificatum omnia alia et alkalia et acida procreat, taliaque non dum certo de aëre fixo poſſunt adfirmari, ab hoc nomine ambiguo abſtinendum puto. Haud equidem ignoro et alkali volatile et acidum ſalis, phlogiſton inſtar principii proximi continere, eademque inflammabili hacce materia ſpoliata in auras reſolui elaſticas, ſed, quae in vtroque iam nominato caſu obtinentur, licet in frigore perſiſtentes, non tamen ſunt eiusdem indolis, et neutra aëri fixo congruit. Quod in atmoſphaera fingitur acidum vitrioli nec ſemper, nec vbique reperitur. Per plures annos idem alkali fixo puriſſimo captare quaeſiui, ſed ne miculam quidem

hactenus obtinui. Alkali vegetabile non raro tartaro ſcatet vitriolato, immo ipſum alkali tartari non ſemper eo caret, doliorum ſine dubio ſulphurationi tribuendo; niſi igitur probe cognita ſit puritas ſalis alkalini, aëri expoſiti, errores vix euitantur. Itaque acidum vitrioli in atmoſphaera non adeſt, niſi accidentaliter, idemque valet et de nitroſo et de marino, quae ibidem non numquam occurrunt.

§. XXII.

Num aciditas aëri fixo eſt eſſentialis?

Quamuis extra dubitationis aleam mihi quidem iam poſita videatur aëris fixi aciditas, fortaſſis tamen cuipiam ſuſpicio oriri poſſet, hanc eſſe accidentalem, peregrino adſcribendam acido, quod aëri vulgari intime et ſolutionis more vnitur. Hanc vero opinionem omni carere fundamento ſequentia momenta euictura ſpero.

A) Ponamus aërem vulgarem e calce mediante acido vitrioli expulſum, non obſtante lotura, hoc acido peregrino ita contaminari, vt dein aegerrime ſeparari queant, et quamdiu haec perſiſtit vnio aërem conficere fixum. Saturetur iam hoc fluido elaſtico aqua calcis, exploreturque calx praecipitata, reperietur haec cremori, calciue crudae omnino ſimilis. Quaeritur itaque, num aër vulgaris, dum calci purae iterum adnectitur, inquinamentum acidum, eodem ac antea modo ſibi vnitum retineat? An vero illud exuat, diſtinctis adſociandum particulis? Si prius, aut calx aëre fixo praecipitata, a vulgari, nullo vitriolico contaminata differret, quod tamen

tamen exactiſſimo contrariatur examini chemico, aut aëris fixi et vulgaris omnis euaneſcit diſparitas, quod hypotheſin de generatione aëris fixi euertit. Sin poſterius, acetum deſtillatum calcem quidem praecipitatam ſolueret, gypſum vero intactum relinqueret, aſt omnino nihil reſtare docent experimenta, ea, qua decet, adcuratione inſtituta. Ergo.

B) Deinde, ſi aciditas ex inquinamento dependet peregrino, ex diuerſis acidis diuerſus quoque oriri debet aër fixus, aſt teſte experientia, acido ſalis procreatus et rite lotus, aquam calcis aeque coagulat, ac vitriolico elicitus, nullaque in ceteris proprietatibus vel minima obſeruatur differentia, quocumque demum expulſus fuerit acido, modo lotura ſufficiente eſt depuratus. Si acido vitriolico prouocatus hinc ſuam ferrum, zincumque ſoluendi vim poſſidet, qui nitroſo comparatur, argentum et hydrargyrum adgredi debet, et aurum variaque alia metalla ille, qui aqua regia prodit, ſed neutrum accidere, irrita memet docuerunt tentamina.

C) Praeterea, ſi ſub efferueſcentia expulſus aër fixus acidis contaminatur, vnde igitur ea ille haurit, qui ſub fermentatione prodit alteri omnino ſimilis, idque mox ab initio, et longo ſatis interuallo, antequam ſuum attigerit faſtigium fermentationis primus gradus? Si aëris fixi peregrina eſt aciditas, cur non haec ita poteſt accumulari, vt ſyrupum violarum, papyrum heliotropio tinctam, aliosque e regno vegetabili colores caeruleos, praeter heliotropii tincturam, rufet?

 D) De-

D) Demum, ſpathum calcareum et magneſia alba, ſolo igne genuinum emittunt aërem fixum (§. II), quamuis ſcrupuloſiſſimo examini ne leuiſſima quidem praebeant acidi mineralis veſtigia, et quamuis praeterea ſubtiliſſime comminutae, hae materiae per ſemihoram in lixiuio puro alkalino fuerint coctae, dein lotae et tandem ſiccatae, antequam vaſi retorto concreduntur. Sic igitur omnis euaneſcere debet de peregrino acido ſuſpicio.

Cum itaque aër fixus rite depuratus, diuerſiſſimis licet mediis, et e diuerſiſſimis materiis euocatus, ſiue ſicca via, ſiue humida id fiat, nihilo tamen minus ſemper ſit ſibi perfecte ſimilis et acidus, concludo omni, quae in phyſicis obtineri poteſt, certitudine, aciditatem ei competere eſſentialem.

Nonnulli aërem fixum pro vapore acidi vitriolici phlogiſticati venditant, ſed qui vel leuiter vtriusque comparat proprietates, hanc opinionem nullo fundamento niti facile reperiet. Hic namque penetrantiſſimo odore irritat, colores e regno quouis organico delet, et ut reliqua taceam momenta, facile in genuinum acidum vitrioli reducitur, quod neutrum de aëre fixo valet, qui praeterea attractionis vi eidem ſemper cedit.

§. XXIV.

Acidi aërei grauitas ſpecifica.

Mediante globo cauo grauitatem ſpecificam eadem dimenſus ſum methodo, qua aërem ponderant vulgarem Phyſici. Comparaui ter aquae deſtillatae et

et aëris fixi eiusdem voluminis pondera. Prima vice rationes inueni, vti 555 ad 1, altera vero vti 563 ad 1, et tandem tertia vti 560 ad 1. Calorem quidem medium + 15 gr. et altitudinem hydrargyri in Barometro mediam 25, 3 poll. geom. quaesiui, paruas tamen non potui euitare discrepantias. Medium trium obseruationum est 559 $\frac{1}{3}$, vel numero rotundo 559, vnde grauitas specifica emergit 0,0018, cum tamen aër vulgaris depuratus in iisdem circumstantiis vix 0,0012 adtingat, adeo vt aër fixus vulgarem $\frac{6}{10000}$ circiter superet.

Noxia, quam cauernae nonnullae fouent, aura, eiusdem omnino naturae est, ac acidum aëreum, nam aqua absorbetur, eidemque pungentem communicat aciditatem, heliotropii tincturam rufat, aquam calcis coagulat, ignem exstinguit, animalia enecat, et, quod heic praecipue memorandum, vi suae grauitatis parum eleuatur. In puteo, anno 1717 ad acidulas Pyrmontanas effracto, infimum tantum stratum duorum vix pedum crassitiei, perniciosum est, et dum solis heic penetrant radii, exhalationibus immixtis quodammodo fit visibile. Super ipsum fontem soterium pedis raro crassitiem possidet stratum letale, vnde etiam anseres, longioris colli ope eidem absque incommodo possunt innatare. Specuum halitus in vicinia Schwalbacensium, aliarumque acidularum, similiter se habent. In spelunca Neapolitana, a cane dicta, homines, immo canes maiores, capite erecto nihil omnino patiuntur, ast si nares alicuius animalis fundo propinquant, sopiente veneno mox adficiuntur. Oculis quoque

instar

inſtar ſubtiliſſimi fumi diſcerni poteſt mortifera aura, quae aeſtate 1 circiter pedis adtingit altitudinem, hieme vero vix vltra paucos digitos emergere valet.

Ex grauitate acidi aërei ſequitur quoque, vt infima atmoſphaerae ſtrata hoc magis abundent, quam ſuperiora. Quae enim fermentationibus, putrefactionibus, efferueſcentiis, aliisque in magna naturae officina quotidie peragendis operationibus, ingens huius copia emergit, qua maximam partem iuxta terrae ſuperficiem haeret, nouorum iterum corporum continua generatione figenda, illa quoque, quae in ſubliniore regione fulgure forſan, variisque meteoris, e vulgari ſecernitur aëre, ſenſim omnis ſubſidere deberet, niſi atmoſphaerae continuae agitationes, aërem vulgarem et acidum aëreum commiſcentes, frictio et exigua grauitatis ſpecificae differentia, multum impedirent, et hae remorae, vna cum huius ſupra memorata diminutione, perniciem mundi animalis auertunt. Interea hinc patere arbitror, cur loca editiora magis in genere ſint ſalubria, quam humilia, et nullus dubito, quin varii morbi et epidemii, et endemii, ex diuerſa acidi aërei quantitate in atmoſphaera oriantur. Ad ſuperficiem terrae raro $\frac{1}{16}$ aëris vulgaris efficere reperitur.

Acidum aëreum non ſemper eiusdem eſſe tenuitatis, inde fluere videtur, quod quasdam particulas aqua lubentius, alias ſegnius abſorbeat. Ab initio ad finem continuo retardari vnionem, nihil in ſe miri continet, cum hic effectus attractionis indoli apprime ſit conformis, ſed, quod iam me mouet, eſt

eſt ſequens phaenomenon. Sit lagena QR aëre fixo impleta, eiusque dimidium ſenſim conſumptum ponamus, reperietur poſtea in dato tempore copula ſegnius perfici cum reſiduo, quam cum aëre fixo, non antea aquae expoſito, licet aequalis contactus. Hinc nonnullas moleculas vel ratione figurae, vel ratione magnitudinis, vel denique ratione peregrini immixti, ineptiores eſſe videntur.

§. XXV.

Acidum aëreum ignem exſtinguit.

Ignem non tantum impedit, quin accendatur, vnde in hoc medio bombardae et ſclopeta explodi nequeunt, ſed etiam momento citius, et candentem, et flammantem, penitus exſtinguit, adeo vt hoc criterio vulgo explorari ſoleat aër mephiticus.

Si vaſculum vitreum cylindricum AD (fig. 1) acido aëreo impletur modo antea deſcripto (§. II), dein vero operculo clauſum prudenter inuerſione erigitur et aperitur, vi grauitatis in eodem reſtabit fluidum antea incluſum. Huic ellychnium accenſum E, vel pruna immergatur, et momento omnis exſtinguetur ignis. Si tamen vas apertum relinquitur, ſuprema ſtrata cum aëre vulgari ſenſim commiſcentur, adeo vt flamma in illis tandem queat perſiſtere, et paullatim hoc modo tota mutatur maſſa, eo tamen ſegnius, quo maior altitudo AC, et quo in vicinia tranquillior aër. Eadem phaenomena ſuper liquorem fermentantem obſeruare licet.

Fumum

Fumum valide attrahit acidum aëreum, in ſtratum ſibi parallelum expandit, diuque retinet, quod etiam in cryptis mephiticis accidit, fumo facis exſtinctae, vel ſclopeti ſupra fatale ſtratum exploſi.

§. XXVI.

Acidum aëreum animalia enecat.

Hiſce experimentis talem plerumque adhibeo apparatum, qualem fig. 9 ſiſtit. Vas vitreum AB, fundo ligneo BC, animali immiſſo, celeriter adglutinari poteſt, et foramine D verſus ſummitatem eſt pertuſum. Praeterea tubus EF, letiferum intromittens vaporem, fundo ita adaptatur, vt circumcirca nullus pateat exitus. Intrans fatalis aura aërem vulgarem leuiorem expellit per D, initio tamen qua partem commiſcentur, quod quidem impedit, quin mors aeque ſubita animal corripiat, ac dum acido aëreo ſolo immergitur, aſt eo ipſo phaenomena facilius poſſe diſtingui, tentamina inſtituta me docuerunt.

Dum mediante tubo EF fatalis irruit aura, mox animal anxie circumſpicit exitum quaerens, dein incipit anhelare, bulbi oculorum expanduntur, tremit, omnes hebeſcunt ſenſus, tandemque quaſi obdormiſcens exſpirat. Adfluxum moderando pro lubitu fere temperare licet mortis acceſſum. Ipſa vero animalia, eorumque aetas et vigor, quamdam efficiunt diſcrepantiam, etenim aues plerumque prius, quam canes, et hi citius quam feles, ſuccumbunt, diutius vero amphibia, et pertinaciſſime inſecta reſiſtunt.

ſiſtunt. Reſpectu aetatis iuniora et vix adulta paullo tardius enecantur, praeſertim paullatim adſueſacta, nam, quae in ipſo agone, libero expoſita aëri, pluries vitam recuperarunt, dein tardius hoc fluido pereunt, quam quae illud prima vice hauriunt. Poſt mortem pulmones parum collapſae reperiuntur, in aqua non ſubſident, vti in vacuo pereuntium, ſed natant, et ſaepe plura monſtrant loca inflammata. Truncus arteriae pulmonalis, cordis ventriculus dexter cum ſua auricula, vena caua, iugulares et vaſa cerebri ſanguine turgent, eumque in ventriculo dextro polypi inſtar non ſemel vidi concretum. Venae pulmonales, aorta, ventriculus cordis ſiniſter cum ſua auricula, plerumque conflacceſcunt. Fibrarum muſcularium in toto corpore deleta reperitur irritabilitas. Ipſum cor ex animali adhuc calente extractum, nec halitu, nec ſcalpello, nec acido vitrioli concentratiſſimo, ad motum excitare potui.

De principali mortis cauſa, heic operante diſſentiunt auctores, et extra cancellos nimium vagarer, ſi iam tentarem tantas componere lites, contentus, ſi aëris fixi hac commentatione euincere potuerim aciditatem, quod mihi praeſertim fuit propoſitum. Singula, qua potui adcuratione, huic fini adaptaui experimenta, eadem diligenter iteraui et ſedulo penſitaui, ideoque ſuperuacaneum duxi, quaenam horum ab aliis ante me, et alio conſilio, et alio plerumque modo, fuerunt inſtituta, commemorare, in primis cum peritum lectorem haec fugere nequeant.

Index Paragraphorum.

II.

DE ANALYSI AQVARVM*).

Neque vero negligentiorem ſe circa aquarum facultates cognoſcendas exhibere conuenit. Quemadmodum enim guſtu differunt, et pondere ac ſtatione, ſic quoque virtute aliae aliis longe praeſtant.

HIPPOCARTES.

§. I.

Succincta analyſeos aquarum hiſtoria.

Non multa praeterire potuerunt tempora, antequam primi mortales diſcrimina aquarum obſeruarunt, quamuis guſtus vnicum fuerit examinis ſubſidium. Confectio ciborum, varia negotia et artificia, poſtmodum excoli coepta, diſparem diverſarum aquarum, ratione certorum finium, habitum et bonitatem, ſenſim aperuerunt, licet ignoremus hodie, quo modo et ordine euenerit. HIPPOCRATES aquas ad potum aptiſſimas iudicat, quae clarae ſunt, leues, ſaporis et odoris expertes, ab oriente profluentes, quae cautelae etiamnum plerumque valent, praeter vltimam, quae forte in patria Hippocratis locali quadam nitebatur praerogatiua.

*) Huius Diſſertationis primae VII. paragraphi publice ventilatae ſunt in Auditorio Guſtauiano, die 26. Iun. anni 1778, Reſpondente I. P. SCHARENBERG, Stockholmenſi.

tiua. Duras, salsas, aluminatas, palustres et lacustres, vt pessimas improbat [a]). PLINIVS non tantum aquas discernit nitrosas, aluminatas, acidulas, salsas, ferratas, bituminatas, sulphuratas, salubres, letales, medicatas, frigidas, tepidas, calidas, quae legumina tarde percoquunt, quae decoctae crassis obducunt vasa crustis, quae inebriant, quae pecudum colores mutant, et quae sunt plures: sed praedicat etiam decoctam et NERONIS inuento in niue refrigeratam, atque remedium dicit vitiosarum, si ad dimidias partes decoquantur [b]):

Quod vero attinet ad artem aquas adcuratius, secundum contenta examina..li, vix vlla eiusdem attentione digna vestigia ante saeculum decimum septimum inueniuntur. TABERNAEMONTANVS, seu, quod verum eius nomen fuit, JACOBVS THEODORVS, ad finem saeculi decimi sexti varias enumerat in Germania aquas, atque inter has Selteranam, sed de examine earumdem nihil adducit [c]). ANDREAS BACCIVS, Medicus Italus, cuius opus anno 1596 prodiit, ne vllo quidem verbo tales nominat explorationes, quamuis nemo ante eius tempora de aquis tam adcurate scripserit [d]).

Plurium tamen *reagentium* vires Illustris R. BOYLE anno 1663 cognouit. Syrupum quidem violarum acido vitrioli et succo limoniorum affuso rufe-

scere

a) Libr. de aëre, aquis et locis.

b) Hist. Nat. L. 31 in primis, et alibi passim.

c) Wasserschatz. Frankf. 1593.

d) Septem de Thermis libri. Rom. 1596.

ſcere antea notum fuit, ſed hunc effectum, peculiari duorum liquorum qualitati adſcriptum, omnibus acidis competere inuenit nobilis Anglus, ſimulque cum alkali primus viriditatem obſeruauit: idem de ſucco cyani caerulei adſerit: cupri caeruleam, alkali volatili factam, ſolutionem memorat: Roſarum colorem ſulphuris halitu aboleri, ſed eiusdem acido intendi; aquam ligno Braſſilienſi tinctam, ab acido flauere, coccinella imbutam, eodem medio dilutius rubere, et alkali priſtinam intenſitatem reſtitui, narrat; itemque argentum ex acido nitri deiici, et alkali fixo, et muria, et tam eiusdem acido ſolo, quam vitriolico, non vero alkali volatili; argentum ſalitum in libero aëre nigreſcere; hydrargyri vitriolum cum aqua flauere; hydrargyrum acidis ſolutum, alkali volatili addito album praebere ſedimentum, ſed fixo, aurantium, cuius primum color et dein totum ſedimentum euaneſcit addito acido vitrioli; argentum quaſi inaurari in diſſolutis naturae ſulphureae, et quae ſunt reliqua [e]), quorum ſine dubio varia prius detecta fuerunt. Ita GASSENDVS roſarum tincturam cum acido vitrioli ſaturatius rubere indicat, alia vt taceam, ſed tales vmbras heic inquirere, noſtrum non fert propoſitum.

DOMINICVS DU CLOS, eodem fere tempore, ab ipſis Academiae Scient. Pariſienſis primordiis, anno 1667 et inſequentibus, omnes Galliae aquas

e) *Experiments touching colours*, Oxonii 1663 primum prodierunt. Verſio latina Amſteledami 1667 impreſſa eſt.

explorare adniſus eſt, variaque praeter mox enumerata reagentia, vti infuſum vel puluerem gallarum et ſuccum florum paruae Iridis adhibuit, quibus poſtea addidit vitriolum martis et ſuccum Heliotropii. Reſiduum poſt deſtillationem examinauit, figuram microſcopiis, ſaporem ſolubilitatemque aqua, et indolem ferro candente.

In Suecia dudum circa annum 1680 non ſpernenda in hanc rem diuulgauit tentamina VRBANVS HIERNE. Tres peritiſſimus hicce Chemicus acidularum conſtituit claſſes, quae acidas, vinoſas et acido occulto gaudentes complectuntur. Singulas peculiarem continere mineram ſtatuit, maxime martialem, et ſimul nonnihil ſulphuris, ſiue diſtinctum fuerit, vt in acido Gas Spadanae, Pyrmontanae et aliarum aquarum eiusdem naturae, ſiue occultum, alkali abſcondito ſolutum, ſiue adhuc in primo ſuo ente exiſtens. Explorationem reſidui, ob deperditas particulas volatiles, parui aeſtimat, et ponderationem quoque ineptam iudicat, cum ſpiritus volatiles pondere careant: Intinctum linteum aquas minera matura ſaturatas, ſed non acidulas indicare autumat: Infuſione gallarum ſola bonas aquas medicatas dignoſci negat, omnes enim rudiores vitriolicae cum illa nigreſcunt, dum variae ſubtilioris indolis acidulae eadem non mutantur: neque tinctura incoctae carnis rem expedire adſeuerat, ſiquidem omnes aquae vitriolicae, eidem etiam colorem inducunt [f]). Acidulas Meduienſes anno ſuperiore detectas,

f) *Lilla Vattu Profuaren* h. e. Breuis aquarum explorator. Stockh. 1683.

tectas, HIERNE anno 1678 instituit [g]), postea vero plures, et quidem magno numero, apud nos frequentari coeperunt [h]).

R. BOYLE anno iterum 1685 varia in medium attulit aquis adcuratius rimandis inseruitura. Hepar sulphuris volatile plurimum laudat, ab alkali fixo, sulphure et sale ammoniaco destillatum, quod vitriolo tum viridi, tum caeruleo statim nigrescit, vnde sulphur occultum vitriolo detegi posse existimat; quin etiam arsenicum solutum vitriolo nigrescere et praecipitari obseruauit. Modum quoque salem communem sine vlla euaporatione detegendi sibi cognitum adfirmat, sed non describit [i]). Vix solutionem lunae heic respicit, quum antea fuerit nota, parum tamen hactenus vsitata, iam vero frequentius vsurpari coepit, nam anno 1697 adhibebatur a NIC. VALLERIO, Sueco, qui in suis peregrinationibus Thermas Aquisgranenses explorauit, et praeter antea nominata, solutionibus nitri, salis communis et ammoniaci, sacchari saturni, acidis nitri et muriae, itemque spiritu salis ammoniaci vtebatur [k]).

Initio currentis saeculi aliae quoque materiae adhiberi coeperunt. D. REGIS et DIDIER anno 1699

 tin-

g) Vid. tractatum eius de acidulis Meduiensibus 1680.

h) A. A. HÜLPHERS de fontibus soteriis Sueciae.

i) Apparatus breuis ad naturalem et experimentalem aquarum mineralium historiam, concinnatus in forma epistolae. Lond. 1685 in 8.

k) Tentamina Physico-Chem. circa aquas Thermales, Lugd. Bat. 1699 in 8.

tincturam florum maluarum, vt acidis rubescentem et alkalinis virescentem, vsurpabant [l]). D. BOVLDVC eodem tempore aquam calcis et acetum saturni in vsum trahebat. Non nemo a BVRLETO Aquisgranum missus, poculum argenteum, in quo aqua thermalis adseruabatur per triduum, quasi inaurari admirabundus vidit, phaenomenon dudum BOYLEO notum sulphurique adscriptum, quod post illum HOMBERG eodem modo explicat [m]).

BVRLET anno 1707 solutionem aluminis, papyrum Heliotropio tinctam, eamdemque vitrioli spiritu rubentem, acetum destillatum, Rosarum Damascenarum tincturam sine vllo acido extractam, et alia nonnulla adminicula in eumdem vsum conuertebat. Ad euaporationem GEOFFROI anno 1707 vasa vitrea latiora et aperta destillatoriis clausis substituit.

Praeterea BOVLDVC annis 1726 et 1729 alias in medium produxit variationes. Scilicet euaporatio hactenus ad siccum perducebatur, et postea pars salina contenti denuo soluebatur: Is vero vel strata totius residui separare, vel sub ipsa euaporatione singulas materias, ordine, quo se offerebant, colligere expeditius existimabat. Per praecipitationem etiam cum spiritu vini rectificatissimo, quinam aquae, antequam calori fuit exposita, inessent sales ostendebat [n]).

Ex

l) L'Hist. de l'Ac. des sc. de Paris 1699.
m) Ibidem 1707.
n) Mem. de l'Ac. de Paris 1726 et 1729.

Ex illis itaque, quae breuiter sunt memorata, satis elucet, a medio saltem saeculi 17 pleraque iam cognita reagentia in vsu fuisse, si vero ipsas examinamus conclusiones, ab eorumdem obseruatis effectibus deductas, hasce non semper metam attingere, sed saepe a veritate plus minus aberrare, fateri cogimur.

Operae praetium non est vetustissimas de *heterogeneis in aqua obuiis* referre opiniones. THEOPHRASTVS PARACELSVS terram quamcunque sibi cognitam, sales, pinguedines minerales et quaelibet metalla, fluida hac materia contineri ac circumferri posse censebat: sed, his merito praetermissis, ad tempora pergimus philosophiae naturali magis proficua. Alumen aquis inesse quam diutissime creditum fuisse, dudum notauimus, quin et contendebat D. GIURE anno 1669 propriam acidularum naturam alumine et vena quadam ferri mollioris, seu ente huius metalli primo (non vitriolo) constitui, cui tamen mox DU CLOS, qua salem, contradicebat. Nostro tempore alumen in aquis naturalibus rarissime deprehenditur.

Salis cuiusdam gypso similis, mentionem eodem tempore facit DU CLOS, sed B. ALLEN primus forsan fuit, qui anno 1711 salem, calce et acido vitrioli constantem, nomine selenitae, in aquis obseruavit o). Per nitrum olim nihil intelligebatur aliud, quam natrum, seu alkali minerale, quod in acidu-

 lis

o) Natural Hist. of Mineral Waters of Great Britain, Lond. 1711. in 8.

lis Egrenſibus 1682 HIERNE primus obſeruauit [p]), et F. HOFFMAN poſtea in variis fontibus ſoteriis detexit [q]). Eiusdem naturam adcuratius explicauit BOVLDVC anno 1729.

Sal catharticus amarus vel potius magneſia vitriolata, ab anno 1610 ad Epſom inuentus magni fuit aeſtimatus, de quo N. GREW anno 1696 paruulum conſcripſit tractatum: ſed quamuis in aquis ad Seidliz, Seidſchütz et pluribus aliis locis inuentus fuerit, et magna quantitate conſumtus, vera tamen eiusdem compoſitio vsque ad annum 1755 latuit, cum Celebris I. BLACK in naturam magneſiae adcuratius inquirere coepit [r]), cuius dein in variis aquis praeſentia innotuit, etiam ſoli acido aëreo nuptae [s]). Sal Glauberi in pluribus adeſt fontibus, et cum magneſia vitriolata ſaepe confundi ſolet. Muriae detegendae methodus ad finem ſaeculi 17. inuenta fuit, quamuis ſapor et cryſtallorum formae illam antea prodere potuerint.

Calcem in aquis requirit LISTER anno 1682, et in lixiuio vltimo eamdem ſalitam inuenit LE ROI anno 1752 [t]). Magneſiam ſalitam MARGGRAF 1759 [u]). et calcem nitratam F. HOME 1756 inueſtigauit [x]). Quum aqua vitriolata a gallis nigreſcat, pluresque acidulae

p) Breuis aquarum explorator.
q) Opera, Tom. V.
r) I. BLACK Act. Ed. Tom. II.
s) Act. Stockh. 1773.
t) Mem. de l'Acad. de Paris.
u) Mem. de l'Acad. de Berlin.
x) Experiments on Bleaching. Edinb. 1756.

dulae eamdem habeant proprietatem, ſtatim ſuſpicio orta eſt, has eodem ſale infectas eſſe. THEOPHRASTVS PARACELSVS illud extra controuerſiam poſitum credebat [y]); alii autem, qui, euaporatione peracta, vitrioli cryſtallos fruſtra quaerebant, tandem ambigere coeperunt, ſed variis ſemet extricarunt modis. Nonnulli his aquis nec ferrum, nec vitriolum ineſſe credebant, ſed mineram ferri molliorem et ens, vt vocabant, ferri primum: alii vitriolum fingebant volatile, et ſic porro.

F. HOFFMAN, ineunte hoc ſaeculo, nouum ſyſtema aquarum mineralium ſtabilire tentauit, acidulis verum et ſubſtantiale acidum ineſſe negans. Conceſſit quidem vaporem acidum, qui vna cum principio quodam elaſtico aethereo, quod ſpiritus mundi nomine venditabat, vitam aquarum medicatarum efficeret; ſed hic volatilis putabatur et facile diſſipandus. Acidulas contra alkalinas eſſe contendebat, quia cum acido efferueſcunt et ſyrupum violarum viridem efficiunt; quae tamen ſigna ambigua ſunt (vid. §. VII). Cum aliud non agnoſceretur alkali, quam quod ignem tranſierat et ibi natum credebatur, multi hoc adeſſe negabant. HOFFMAN ipſe a ſpiritu ſulphuris illud oriri exiſtimabat, qui pro diverſa ſubtilitate cum calce efficeret alkali, ignis vel patiens, vel volatile [z]). HENCKEL a ſale culinari alkali deriuat, quamuis ſe ignorare fateatur, quomodo eius pellatur acidum.

 Tan-

y) De Thermis.
z) Oper. Tom. V.

Tandem D. I. P. SEIP explicationem dedit, qua cuncta feliciter tollere videbatur incommoda. Genuinum ſpiritum mineralem cum plerisque antiquioris aeui acidum putabat ſulphuris volatile; ſed cum illi ex ſubito mutata aquae indole hoc cito auolare concluderent, is ſubtilem acorem ferro vnitum iam metallum deſerere contendit, vt cum alkali coniungatur, quod in ductibus ſubterraneis fortiorem, qua pollet, attrahendi vim exercere non potuit, atque hinc notabilem oriri ſtatuit mutationem, qua verae acidulae in libero aëre corripiuntur. Hunc ſpiritum rurſus deſtillatione pelli arbitrabatur, atque tum propria forma obtineri [a]). Quousque haec explicatio veritati rei ſit conſentanea ex ſequentibus patebit (§. VIII).

D. G. C. SPRINGSFELD in ea tamen anno 1748 erat opinione, vt crederet aërem proprie eſſe cauſſam, quae contenta aquarum ſubtiliorum clare ſervaret ſoluta, quia abitus eius ſemper efficit turbationem et ſedimentum [b]). Haec ſententia dein altiores fixit radices. Anno nempe 1755 prodierunt commentarii Domini VENEL de aqua Selterana, vbi rationibus ſatis validis oſtendit acidum ſulphuris volatile non eſſe verum ſpiritum mineralem, quem ipſe contra nihil aliud eſſe contendit, quam ipſum aërem.

Has

a) Beſchreibung der Pyrmontiſchen Mineralwaſſer 1717. Vltima et optima editio prodiit anno 1750. Filius D. SEIP, natu minimus, Göttingae etiam 1748 diſſertationem edidit de ſpiritu aquarum mineralium, praeſertim Pyrmontanarum.

b) Iter medicam ad aquas Spadanas.

Has propositiones argumentis tam analyticis, quam syntheticis confirmat [c]). Et quamuis veritatem non prorsus tetigerit, concedendum tamen est, propius eum accessisse, quam vllum alium ante illum: arte praeterea aquam Selteranam imitari conatus est. Dolendum, quod Chemicus hic perspicacissimus, qui explorationibus aquarum in Gallia praefuit, nihil ante obitum vlterius in hoc argumento ediderit.

Certis tandem experimentis euictum est, genuinum spiritum mineralem, qui characterem et vitam dat aquis frigidis subtilioribus, idem plane esse, ac aërem fixum, vt nostra aetate vocari coepit. Hic ipsis est communis, atque in aquis Selteranis, Spadanis et Pyrmontanis, aliisque pluribus comparet, sed sales diuersi, nec non eorumdem proportio variata, quamlibet speciem determinant.

Hinc aqua tantummodo aërata nec Selterana, nec Spadana, nec Pyrmontana iure vocari potest, neque is earumdem artificialem praeparationem callet, qui aquam aëre fixo, vel vt iam rectius dicitur, acido aëreo, saturare tantum nouit: requiritur praeterea illa diuersorum salium dosis, quae cuiusuis indolem constituit. Aura, quae thermis inest, non numquam acido quoque aëreo constat, vt in Carolinis Bohemiae, sed haud raro alius est naturae, de qua mox plura occurrent.

Anno dudum 1771 Vpsaliae nonnulli aquis vtebantur arte productis, quae Selteranas, Spadanas et Pyr-

c) Mem. des sc. Etr.

Pyrmontanas naturales non tantum qua partem volatilem, ſed qua totum etiam contentum, exacte referebant, et harum vſus poſtmodum per plerasque regni prouincias inualuit [d]).

Anno 1772 libellum Londini edidit D. PRIESTLEY, quo docuit, quomodo aqua aëre fixo, e creta per acidum vitrioli expulſo, ſaturari poſſit. D. LANE antea per fermentationem ad eumdem finem peruenerat, addito inſuper ferro, vnde aqua euadebat martialis.

Vapor hepaticus, quo imbutae ſunt variae Thermae, multum faceſſiuit negotii, quum ſulphur extricari non potuerit, quamuis latex ſaepe illud ſponte ſublimet, vt ad Aquisgranum. Inſtar omnium, qui in hac palaeſtra deſudarunt, nominandus eſt C. LVCAS; metam tamen non attigit [e]). Iam vero hoc myſterium in aprico poſitum eſt (§. IV, VII, *F*; VIII, *E*).

Poſtremum referre debeo, cognitionem heterogeneorum in aquis, noſtro aeuo adquiſitam, plures excitaſſe ad aquas ſecundum contenta ordinandas. His nixus fundamentis edidit Cel. Prof. et Eques I. G. WALLERIVS ſyſtema Hydrologicum 1748 [f]), F. A. CARTHEVSER tale condidit 1758 [g]) et D. MONNET 1772 [h]), vt illos taceam, qui intra fines certarum

d) Vet. Acad. Handl. 1773.

e) Eſſay on Waters, Lond. 1756. Vol. III. in 8.

f) *Wattu-Riket.* Ad finem breuis comparet introductio ad aquas examinandas.

g) Rudimenta Hydrol. Syſtem. Fr. ad V. 1758 in 8.

h) Nouv. Hydrologie 1772. Ds. MONNET anno 1768 ediderat opus in hoc argumento egregium: *Traité ſur les eaux minerales.*

rum regionum ſubſiſtentes, non omnes aquas notas pertractarunt.

Inuentis recentiorum ſingulis, quae ad aquas penitus examinandas viam ſternunt, recenſendis immorari non iam permittit inſtituti ratio: haec etiam in libris recentioribus paſſim leguntur. An de cetero in hunc finem quidquam profuerint: aciditas aëris fixi eſſentialis demonſtrata [i]); calcis et magneſiae mediante hocce ſubtili menſtruo in aqua ſolutio; examen fontium Vpſalienſium [k]) et acidularum Danemarkenſium [l]), nec non analyſis et ſyntheſis aquae Seidſchüzenſis, Selteranae, Spadanae et Pyrmontanae [m]), aequus et peritus rerum aeſtimator ipſe iudicet.

§. II.

Aquarum explorationes maxime ſunt neceſſariae.

Aqua per ſe ſpectata et ab omni liberata heterogeneo, quantum coniectura adſequi licet, eiusdem plane eſt indolis, dum vero varia lambit vel penetrat ſtrata, plus minusue, pro re nata, oneratur, partim mechanice irretitis ſubtiliſſimis puluiſculis, partim intimiore attractione ſeu vera ſolutione. Hinc nulla in ſuperficie telluris aqua reperitur omni-

i) In Trans. Phil. pro anno 1772 Celebris PRIESTLEY ita ſcripſit: Mr. BERGMAN *of Upſal, who honoured me with a letter upon the ſubject, calls it the aërial acid, and among other experiments to prove it to be an acid, he ſays etc.*

k) Diſputatio Vpſaliae 1770 ventilata.

l) Diſputatio Vpſaliae 1773 habita.

m) In Actis Acad. Stockh. 1773 et 1775.

omnino pura, quin etiam pluuia et nix, quamuis naturae vi propria e ſubtiliſſimis ortae vaporibus, longeque perfectius, quam in vllo Laboratorio, quaſi deſtillatae, puriſſimo licet modo, qui excogitari poteſt, collectae, vario tamen modo inueniuntur contaminatae, vt anni tempeſtates, climata, aliaue ferunt rerum momenta.

Particulae heterogeneae, quas aquae circumuehunt, diuerſae ſunt et qualitatis et quantitatis, ideoque iam ad vſus noſtros idoneae reperiuntur; iam ineptae, perniciosae, immo interdum letiferae; iam efficaciſſimae ad plures tollendos, vel ſaltim mitigandos morbos. Aquae ſalutares qua vires omnino diſcrepant, pro copia et indole molecularum, quae iisdem inhaerent. Illae igitur, quae, teſte experientia, in certis caſibus felici cum ſucceſſu adhibentur, in aliis inertes vel noxiae eſſe poſſunt. In paranda cereuiſia, in pane pinſendo, in coquendis leguminibus, in lauandis et dealbandis linteis, in inficiendis quibuslibet materiis, in praeparandis coriis, pellibus, papyris, inque aliis opificiis bene multis, tanti eſt momenti aquae natura, vt niſi idonea eligatur, tota operatio fiat fruſtranea. Cibis conficiendis multum aquae impenditur, et in potionibus noſtris maiorem ſemper efficit partem, adeo vt ſi vnicuique adulto vnus tantum cantharus per ſingulos dies tribuitur, calculus in genere magis ſane defectu, quam exceſſu laborabit.

Hinc tamen haud obſcure elucet, quomodo exigua heterogeneorum pernicioſorum doſis, quotidie

con-

congeſta, intra breue tempus lernam malorum parere queat.

Ex allatis ſatis conſtare arbitramur, pernecessaria eſſe aquarum examina, non tantum in dilucidationem Philoſophiae naturalis, ſed etiam in commoda et emolumenta, tam publica, quam priuata, nimirum vt

1) Puriſſimam ad internos vſus eligamus.

2) Vt noxiam et minus aptam euitemus.

3) Vt eas, quae in medicina vtiles ſunt, rite diiudicemus. Dum experientia plurium annorum efficaciam fontis cuiusdam comprobat, et ſimul quid contineat aqua, notum eſt, multorum annorum tentamina anticipare licet, ſtatimque de virtute aliarum iudicium ferre, quae contentis hanc vel alias, antea probe exploratas, exacte referunt.

4) Vt opificiis aptiſſimas eligamus.

5) Vt deficientibus bonis aquis impuras emendare poſſimus, et heterogenea, quae vſus deſideratos maxime impediunt, ſeparare.

6) Vt arte aquas eximia vtilitate commendabiles imitemur, ſi per naturam ſufficiens earumdem copia ſatis commode haberi nequit.

§. III.

Exacta aquarum exploratio, inter difficiliora Chemiae problemata, merito numeratur.

Quo minorem, quod quaeritur, totius partem efficit, eo difficilius idem, tamquam aliis magis inuo-

inuolutum et absconditum, inuenitur. Via sicca interdum $\frac{1}{12000}$, quin etiam infra non numquam elicitur, sed in aquis explorandis necessarium saepe est, vt $\frac{1}{50000}$, immo etiam $\frac{1}{1000000}$ detegatur.

Vbi totum contentum exiguum est, et pluribus praeterea materiis conflatum, difficilius peragitur separatio. In aquis interdum summa heterogeneorum vniuersa, $\frac{1}{6000}$ tantum totius efficit, et composita tamen deprehenditur sex, septem vel octo diversis, sed commixtis et facile inter se confundendis, ingredientibus, quorum singula et qua indolem et qua quantitatem determinari debent.

Huc accedit, quod nonnulla contenta adeo sint subtilia, vt sensus nostros fugiant, aut adeo volatilia, vt clanculum auolent. Quaedam etiam principia inter explorandum decomponuntur, atque ideo peculiaribus artificiis sunt inuestiganda.

Crederes paucorum granorum differentiam per cantharum non multum variare vim aquae singularem, sed aliud plane experientia edocet.

Momenta iam adducta, illis etiam, qui Chemiae prorsus ignari sunt, de summa propositae quaestionis difficultate aliquatenus instruendis generatim sufficiunt. Haud mediocriter etiam in hac scientia versatis, propria opus est exercitatione, vt in casibus obuiis perspicue satis praescripta exsequantur. Multum igitur abest, vt puluere tantum gallarum et syrupo violarum rem omnem heic confici posse, iure existimetur.

Iam

Iam viam, quam nostro negotio extricando conuenientissimam inuenimus, sumus monstraturi, sed antea nosse iuuat, quaenam aquis frigidis inesse soleant materiae peregrinae.

§. IV.

Heterogenea aquis immixta.

Subtilissimae moleculae *silicis*, *calcis*, *magnesiae et argillae* interdum mechanice aquae inueniuntur admixtae. Argillaceae claritati officiunt, colorem parientes opalescentem, reliquae minus notabiles variationes efficiunt, cum subtilitas particularum et aqua ambiens pellucidas easdem reddat. Haec, satis subtiliter diuisa, tandem adeo amplam respectu ponderis nanciscuntur superficiem, vt frictio, sub descensu vincenda, illam superet differentiam, vel saltim eidem aequiualeat, qua grauitas specifica moleculas sollicitat, et quamdiu hae conditiones locum habent, quae semel irretita sunt, suspensa haerent.

Per solutionem autem variae tam inter se materiae, quam aquae, et multo quidem intimius adunantur, iam enumerandae. Cuilibet subiungam citationes, quae indicant loca, vbi in sequentibus de diagnosi et mensura agitur.

Aër purus in plerisque continetur aquis ad pollicem fere cubicum pro quouis cantharo, qui per coctionem et antliam pneumaticam expulsus, ex atmosphaera paullatim compensatur (§. VII, *S*; VIII, *A*, *B*).

Acidum aëreum in omnibus quoque reperitur, ſed diſpari plane quantitate, a centeſima voluminis parte ad aequale aquae ſpatium. Hoc, vna cum aëre ſupra nominato, ſub antlia pneumatica ſua dilatatione bullularum auget numerum. Salubrem, grate titillantem, refrigerantemque ſaporem conciliat (§. VI, *A*, *B*, *C*; VII, *A*, *F*, *K*, *S*; VIII, *A*, *B*, *C*, *D*).

Aër inflammabilis interdum ex aquis erumpit, non tamen in illis hoſpitatur, ſed e fundo enatat et ad ſuperficiem expanditur.

Alia Acida libera non niſi per accidens in aquis inueniuntur (§. VI, *C*; VII, *A*, *H*; VIII, *D*).

Alkali vegetabile raro adeſt et ſemper fere acceſſorium (§. VI, *C*; VII, *B*, *C*); interdum *vitriolatum* vel *ſalitum*, ſaepius vero *nitratum* (§. XI, *B*, 1, 2, 3).

Alkali autem *minerale* occurrit ſaepe aut *aëratum*, aut *vitriolatum*, aut *ſalitum* (§. VII, *F*; XI, *B*, 1, 2, 3).

Alkali volatile nonnumquam, fortaſſis e vegetabilibus aut animalibus putrefactis mutuo acceptum, adeſt (§. VI, *B*, *C*; VII, *B*, *C*; VIII, *F*).

Terra ponderoſa interdum forte inuenitur acido ſalis vnita (§. VII, *F*, *L*; X, *D*, 6; XI, *B*, 4).

Calx ſaepe occurrit iam *aërata*, iam *vitriolata*, iam *nitrata* vel *ſalita* (§. VII, *G*; X, *D*; XI, *A*, *C*).

Magne-

Magnesia non adeo frequens est, sed non numquam tamen vel *aërata*, vel *vitriolata*, *nitrata* aut *salita* adest (§. X, *D*; XI, *A*, *B*, 4).

Argilla vitriolata siue alumen raro in aquis reperitur (§. VI, *C*; VII, *N*; X, *D*; XI, *B*, 4).

Inter metalla, praecipue in aquis detegitur *ferrum*, idque vel *aëratum* (§. VI, *F*; VII, *D*, *E*; X, *D*, 4), vel *vitriolatum*, et non numquam forsan *salitum* (§. XI, *B*, 5).

Magnesium huc vsque non est repertum, nisi *salitum*, quamquam et *aëratum* et *vitriolatum* inueniri poterit (§. VI, *F*; X, *D*, 4; XI, *B*, 5).

Cuprum tantum repertum fuit *vitriolatum*, (§. VI, *A*, *F*; XI, *B*, 5) et

Arsenicum rarissime, formaque calcis instructum (§. XI, *B*, 5).

Extractiuum e vegetabilibus vel animalibus, quibus aqua, strata penetrans, quae talia continent, interdum contaminatur. Hinc putredini obnoxiae sunt aquae, si eius iusta adest portio (§. VI, *A*; VII, *P*).

Hepatici quidquam etiam inuenitur, praesertim in aquis thermalibus, interdum quoque in martialibus frigidis, saepissime vero tam subtile, vt statim in aëre libero plane auolet et vix vllo alio modo prodatur, nisi odore (§. VI, *B*). Genuinum hepar raro adest, quamuis praesentiam mentiatur eiusdem vapor, sulphure constans, ope phlogisti et materiae

 calo-

caloris in auram elaſticam reſoluto, quod luculenter demonſtratur in Commentatione de Productis ignis ſubterranei. Quo modo denudandum ſit ſulphur, mox explicabitur (§. VII, *F*, *T*).

Pinguedinis bituminoſae nulla certa in aqua indagare potui veſtigia, ſine alkalino ſubſidio vix immiſcenda. Petroleum in aqua deſtillata quaſſatum ſub quiete iterum enatat, non tamen inficiandum eſt, quod vel optime filtrata dein fortem eiusdem odorem retineat, ſed Hydrargyrus nitratus nihil praecipitat (§. VII, *P*).

Singula haecce heterogenea numquam ſimul circumferuntur, ſed pauciora aut plura aquis ſingularibus. Sic alia continent meteoricae, alia terreſtres, alia denique marinae.

Niuales aliquantulum calcis ſalitae cum exiguis acidi nitri veſtigiis in ſinu fouent. Nuper liquefactae aëre eiusdemque acido prorſus ſunt priuatae, quae materiae alioquin maiori vel minori quantitate in omnibus fere aquis adſunt. Num hinc niuales animalibus noxiae?

Pluuiales iisdem plerumque materiis inquinantur, ſed maiori doſi. Per ſe patet, has in atmoſphaera ſuſpenſas abſorbere, et ſub caſu quaſi converrere, varia aliena, quibus abundat mare aëreum, ideoque numquam obtineri puras: ſtatim poſt diutinas pluuias aut niues minima horum quantitate grauidatae reperiuntur.

Fontanae, vbi puriſſimae ſunt, parum continent heterogenei. Alioquin in illis inueniri ſolent

calx

calx aërata, calx salita, muria atque interdum paullum alkalini. Quae minerales vocantur, gypsum praeterea tenent, magnesiam aëratam et vitriolatam, vitriolum, ferrum aëratum, etc.

Fluuiatiles per motum ita saepe purificantur, vt calcis tantum aëratae, muriae et interdum alkalini quidpiam contineant. Hae fontanis leuiores esse solent, eoque puriores, quo vehementius volvuntur et quo duriori fundo.

Puteales praeter maiorem quantitatem iam nominatorum, gypsum saepe et nitrum praebent.

Lacustres minus sunt clarae, quam antea recensitae, atque etiam grauiores, et sedimentum quoddam terrestre sponte deponunt; materias omnes antea nominatas tenere possunt, et praeterea extractiuo plerumque inquinantur.

Palustres minorem habent motum, atque ideo sunt minus clarae, grauiores et extractiuo vberius contaminatae, vnde colorem plerumque magis vel minus ex fusco flauescentem ostendunt.

Marinae salem communem, magnesiam vitriolatam et salitam, gypsum et plurimum extractiui continent, quod partim ex innumerabili animalium caterua, quae in hoc abysso degunt, moriuntur et resoluuntur, partim etiam ex eleuatioribus terrae locis ibidem colligitur.

Vnde ortum trahant heterogenea immixta, diversique caloris gradus, dedita opera inquiro in examinandis productis ignis subterranei.

§. V.

Duplici via exploratur aqua, per reagentia aut per euaporationem.

Ad particulas aquarum heterogeneas cognoſcendas, duabus potiſſimum viis peruenimus, Reactionibus vel Euaporatione. Reagentia vocantur materiae, quae additae ſtatim, aut breuiori ſaltem tempore, colorem aut claritatem mutando, inquinamenta praeſentia produnt. Haec reſpectu temporis valde ſunt compendioſa, ſed non ſemper adcuratam praebent deciſionem, praeſertim vbi de quantitate quaeſtio eſt. Poſſunt tamen per pondera ſedimentorum in hoc etiam negotio ſaepe haud exiguum praeſtare vſum, quod mox erit oſtendendum, quamuis huc usque in eum finem non fuerint adhibita.

Altera methodus in eo conſiſtit, quod per euaporationem et cryſtalliſationem ſeparetur contentum.

Vbi tempus ſuppetit et aquam adcuratius explorare volumus, vtraque adhibenda eſt methodus, mutuam enim habent probandi vim, et reagentia euaporationis rite inſtituendae modum indicant.

Analyſis tandem per ſyntheſin confirmetur oportet, vt certius ferri poſſit iudicium. In hunc vſum adhiberi debet aqua niualis puriſſima, lente deſtillata et in aëre aperto empyreumate ſuo liberata. Huic debita quantitate vniantur heterogenea reperta, quo facto, aqua artificialis in quouis tentamine omnino vt naturalis ſe habere debet.

§. VI.

§. VI.

Qualitates phyſicae obſeruandae.

Variae qualitates ſenſibus noſtris mox perceptibiles, de indole aquae iudicandi anſam praebent haud ſpernendam.

A) *Viſus* plura diſcernit momenta.

Claritas, cryſtalli aemula, maximam indicat puritatem, obſcuritas contra et color fuſcus ſatis perſpicue innuunt, heterogenea adeo craſſe eſſe immixta, vt tranſitum lucis impedire queant. In fundo argilloſo et limoſo aqua numquam perfecte limpida, ſed vbi arenam pertranſit, plerumque eſt clariſſima.

Color in bona aqua prorſus deſideratur: ſed inde non ſequitur, quod omnis aqua coloris expers, eximia haberi debeat. Color *fuſcus*, in rubedinem aut flauedinem vergens, in pigris et ſtagnantibus locum habet, iam a martiali, iam ab extractiuo, iam forſan aliquando a pinguedine deriuandus. *Caeruleus*, vitriolum cupri; *viridis*, vitriolum ferri, prodit, et ſic porro.

Si inter quaſſandum plurimae adſcendunt bullulae aëreae, hae acidi aërei copiam indicant.

B) *Odor* bonis aquis nullus eſt. Quae acido aëreo abundant, ſubtilem et ſuffocantem ſpargunt halitum: quae hepatici quidquam continent, putrium ouorum et pulueris pyrii deflagrantis odorem praebent: ſtagnantes et corruptae putridum habent foetorem.

C) Quo perfectius *ſapore* caret aqua, eo melior. Lingua tamen ſenſibilis et aquis adſueta, etiam inter puriſſimas diſcrimen obſeruat. *Aceſcentia* leviter titillans ab acido aëreo originem ducit. *Amaritudo*, ſalem Glauberi, nitrum, magneſiam vitriolatam, nitratam aut ſalitam, atque etiam calcem nitratam et ſalitam comitatur: leuis *auſteritas* calci aut gypſo, *adſtringentia dulcis* alumini, *ſalſedo* ſali communi, ſapor *lixiuioſus* alkali, *aeruginoſus* cupro, *atramentoſus* ferro competit.

D) *Grauitas Specifica* fundamentum ſubminiſtrat aliquatenus aeſtimandi quantitatem heterogeneorum immixtorum, quae tamen non ſemper adcurate ſibi inuicem congruunt, quum mutua quaedam penetratio in nonnullis ſaltem caſibus habeat locum.

Generatim tamen verum eſt, quod aquae leuiores grauioribus ſint puriores. Bilanx hydroſtatica et rite adornata araeometra huic negotio in primis ſunt idonea, ſi vero deſiderantur talia inſtrumenta, ponderatio ita peragi poteſt, vt aqua deſtillata aut niualis puriſſima cum aliis comparetur in lagena vitrea anguſti colli, quae ad certum ſignum impletur et exacte ponderatur Quo grandius vaſculum vitreum, eo melius, ſpatium tamen vnius aut duorum quadrantum (quarter) ſufficere ſolet [n]): maiores

n) Cantharus ſuecicus 8 habet quadrantes, quorum quilibet $12\frac{1}{2}$ pollices ſuec. decimales vel geometricos comprehendit.

res enim quantitates craſſiora requirunt pondera, quae minus ſunt adcurata.

Quocumque demum modo tentamina inſtituantur, aquae comparandae eodem gaudeant oportet caloris gradu, nam alias neceſſario fallunt.

E) *Temperatura* etiam eſt obſeruanda Thermometro idoneo: vtrum per totum annum eadem ſit in latice explorando, an vero atmoſphaerae ſequatur viciſſitudines? Num per hiemem in glaciem concreſcat? Num quidquam ſub refrigeratione ſecernant aquae thermales? Num ea peracta foetor et ſapor hebeant, vel penitus euaneſcant?

F) *Momenta loci* minime ſunt negligenda. His accenſeri debet ſitus, tam ratione Geographiae politicae, quam naturalis, ſolique ambientis eleuatio et indoles. Quantitas aquae etiam obſeruari debet, vtrum conſtans ſit omnibus anni partibus, an vero ſiccitatem et pluuiam manifeſte reſpiciat? An ſtagnet, ſegnis vel velox currat? Quot per horam canthari effluant? Quot venae erumpant? Cetera.

Num in alueo ſedimentum deponatur ſalinum, terreſtre, aeruginoſum vel ochraceum? Num corpora immiſſa cruſta obducantur? Num in vicinia ſalini quidquam effloreſcat? Vel in ductibus et laquearibus ſublimetur ſulphur? Num tranquillae vel cum quadam ebullitione expromantur? Et quae ſunt reliqua.

Ceterum obſeruare iuuat, ſi vlla vegetabilia in ipſo latice creſcunt? Et quaenam? Si qua animalcula in illo degunt?

§. VII.

Reagentia praecipua.

A) *Tinctura Heliotropii* pigmento, quod vulgo Lakmus audit, obtinetur, linteo puro incluso et aquae destillatae immerso. Cito haec tota caerulescit, ast, lumine illam transeunte considerata violaceum praebet tinctum. Si aqua sensim additur, rubedo inquinans debilitatur, tandemque omnis euanescit, et talis minimam acidi liberi portiunculam detegere valet: hac enim mox rufescit. Acidi vitriolici concentratissimi vnicum granum tincturae plane caeruleae grana 172300, vel pollices cubicos geometricos 408, visibili imbuit rubedine [o]).

Idem aut fere simile vas vitreum ad talia experimenta semper est adhibendum: differentia enim diametri non nihil adfert diuersitatis, vbi massam intuemur radiis lucis illam permeantibus. Illud, quo in hisce tentaminibus vtor, cylindricum est et diametro gaudet 17 linearum decimalium [p]).

Charta, saturata Heliotropii tinctura, quae paullum amyli per coctionem suscipit, illita, in certis casibus expeditior est. Haec aquae destillatae, quae in quouis cantharo 12 acidi vitrioli concentratissimi grana continet, immersa et mox extracta rufescit, eademque aceto destillato rubens etiam alkali prodit,

o) Libra pharmaceutica Sueciae 12 constat vnciis, et harum quaelibet 480 granis.

p) Pes suecanus 10 habet pollices decimales et hi singuli 10 lineas.

dit, quum hinc plus minus caerulei coloris recuperet. Ipſa caerulea charta quodammodo alkali praeſentiam reuelat, nam eo ſaturatius caeruleſcit. Aqua deſtillata, quae in cantharo ſalis ſodae cryſtalliſati grana 40 continet, chartae, aceto rubefactae, colorem caeruleum reſtituit, immo longe minor eiusdem alkali quantitas rubedinem obſcurat.

Tinctura tamen non prorſus carere poſſumus, vtpote magis ſenſibili. Aqua, acido aëreo ſaturata, chartae colorem non variat, ſed vna eiusdem pars tincturae circiter 50 dilucide rufat. Eodem fere modo ſe habet acidi vitrioli concentratiſſimi granum 1, aquae deſtillatae granis 3445 immixtum. Itaque, poſitis grauitatibus ſpecificis aquae deſtillatae, acidi vitriolici concentratiſſimi et acidi aërei reſpectiue vti 1, 2 et $\frac{18}{100000}$, memoratorum acidorum vires, quodammodo comparare poſſumus, etenim, calculis ſubductis, eaedem in aequali pondere reperiuntur vti 3445: 555: :$6\frac{1}{5}$: 1, ſed in aequali volumine vti 6890: 1.

B) *Tinctura Fernambuci aquoſa* rubra eſt, ſed alkalinis facile caeruleum adquirit colorem. Charta, hac tinctura, amyli albi pauxillo in eadem per coctionem ſoluto, oblita, etiam rubet et reactionibus aeque eſt apta, vnde tinctura, quae moleſtiorem requirit apparatum, carere poſſumus. Granum 1 alkali ſodae nuper cryſtalliſati 4295 aquae granis ſolutum, vel quod eodem recidit, 10 grana in cantharo aquae deſtillatae, rubrum chartae colorem in caeruleum commutant, debilem quidem, ſed tamen

tamen haud difficulter diſcernendum, immo oculus adſuetus diſtinguit, ſi tantum 6 grana adſunt.

Acida chartam fernambucatam flaueſcere cogunt, et quae alkalinis antea caerulea facta erat, priſtinam initio rubedinem recuperat.

C) *Tinctura curcumae aquoſa* ab alkalinis magis vel minus in colorem badium mutatur. Charta per hanc, ſimiliter ac praecedentes ope amyli colorata, eamdem habet facultatem, vnde tincturam negligi poſſe conſtat. Vnicum ſalis ſodae nuper cryſtalliſati granum aquae deſtillatae 859 eam impertit potentiam, vt chartae flauum notabiliter obſcuret, ideoque cantharus idem non prius efficit, quam 49 eiusdem alkali grana ſuſceperit. Acida flauedinem reddunt pallidiorem. Alkali volatile chartis omnibus variationes infert cito euaneſcentes.

Singula haec tria reagentia, prodeſſe poſſunt: primum praecipue acidis, et duo poſteriora alkalinis detegendis inſeruiunt. Fateri quidem oportet, quod caeruleum Heliotropii rubefactum alkalina etiam prodat, adeo vt chartae curcumatae et fernambucatae ſuperuacaneae videri poſſent, aſt ſimul obſeruare iuuat, harum poſteriorem ſenſibilitate omnibus reagentibus palmam praeripere, immo etiam terras, ponderoſam nempe, calcem et magneſiam, ope acidi aërei in aquis ſolutas, indicare, et quod ad priorem attinet, ſegnior quidem illa eſt, ſed hoc ipſo quodammodo quantitatem relatiue innuit, et praeterea, ſi aliquando ad candelae lumen colorum

muta-

mutationes eruere opus ſit, in eadem, quae alkalinis prodeunt, melius diſtinguuntur.

Syrupo igitur *violarum* nullo modo indigemus, praeſertim, quum 1) fere numquam genuinus obtineatur, ſaltim in Suecia. 2) Quum ſpontanea fermentatione cito rubeſcat, et 3) quum non tantum ab alkalinis, ſed etiam a ferro vireſcat, quod concluſionem reddit ambiguam.

Regula ceteroquin generalis, quod caeruleum e regno vegetabili ab acidis ruſeſcat, ab alkalinis autem vireſcat, duas patitur exceptiones, hactenus notas. Lakmus nempe alkali magis quam antea caeruleſcit, et Indicum ſoluitur acido vitriolico, ſaluo colore caeruleo. Succi diuerſorum vegetabilium caerulei inaequaliter ab acidis et alkaliis adficiuntur, quod occaſionem ſuppeditat exquirendi progreſſionem, qua ſemel nudata et completa, horum ſalium vires relatiuas dimetiri poſſimus. Acidum aëreum purum non niſi in tincturam heliotropii vim exſerit, acetum deſtillatum ſyrupum violarum variat, ſed non chartam, ſacchari conis inuoluendis inſeruientem, quae iterum ab acidis fortioribus rubet, et ſic porro. Praeterea certum pondus acidi vitriolici aut alkali diverſis aquae purae quantitatibus ſucceſſiue admiſceri deberet, et harum in ſuccos varia efficacia adcurate notari, vt dein comparatione effectuum quantitates acidorum et alkalium ignotae quodammodo determinari poſſent. Sed labor hic vtilis longam requirit experimentorum ſeriem.

D) Tinctura Gallarum, ſpiritu vini e puluere gallarum ad ſaturitatem extracta. Vſurpari etiam poteſt

poteſt aquoſa, ſed haec ſitum facile contrahit. Hac ferrum ſolutum detegitur, quod tardius praecipitatur, parca purpureum et vbera nigrum. Aqua deſtillata, quae in cantharo grana 3 vitrioli martis cryſtallini continet, ab vnica huius tincturae gutta, purpuraſcit diſtincte intra 5 minuta. In 3 hiſce vitrioli granis ferrum non niſi $\frac{1}{24}$ grani efficit.

E) *Alkali,* quod vocari ſolet *phlogiſticatum,* optime praeparatur ex 4 partibus caerulei Berolinenſis, quae cum vna parte alkali tartari in ſufficiente aqua decoquuntur. Liquor clarus dein acido quodam ſatiatus percolatione liberandus eſt caerulei Berolinenſis portiuncula, quae ſecernitur. Hic aptiſſimus eſt ad detegenda minima ex ferro inquinamenta. Aqua deſtillata, quae in cantharo vitrioli viridis 1, vel maxime 2 grana poſſidet, mox ab vnica huius lixiuii guttula conſpicuum exhibet caeruleum Berolinenſe. Alia quoque metalla praecipitat, cuprum rubro fuſcum, magneſium album, et ſic deinceps.

F) *Acidum vitrioli concentratum* aquae inſtillatum, ſpathum ponderoſum mox deturbat, ſi quid ineſt terrae ponderoſae, quod rariſſime accidit (§. IV). Pluribus bullis emergentibus oſtendit, vtrum portio quaedam notabilis ſalis alkalini, calcis aut magneſiae adſit, acido aëreo ſoluta. In cantharo ſaltim 390 ſalis ſodae nuper cryſtalliſati grana contineri debent, vt efferueſcentia fiat manifeſta, quae tamen quantitas acido ſalis forti non mouetur. In eumdem etiam finem alia vſurpari poſſunt acida mineralia; ſed effectus tamen ſemper minus erit conſpicuus, cum in tantam efficaciam concentrari nequeant, ac vitrio-

vitriolicum. Eſt tamen perquam vtile *nitroſum concentratum* in detegendo ſulphure aquae thermalis, hepatico foetentis odore. Hoc nempe acidum, phlogiſton arripiendo, ſulphur, eius ope materiae caloris adunatum, deturbat, quamuis conſuetas explorandi methodos omnino eludat. Acidum nitri concentratum iuſta inſtillatum doſi mox foetorem tollit, quod decompoſitionem certo indicat, ſulphur tamen ſubtiliſſime diuiſum lente ſubſidet.

G) *Acidum ſacchari* calci, quocumque modo immixtae, reagens eſt inter huc vsque nota maxime ſenſibile. Vnicum calcis purae granum in aquae deſtillatae cantharo albas dat nubeculas et ſtrias, ſi portiuncula acidi ſacchari cryſtallini, capitulum aciculae exaequans, ſuperficiei imponitur vel ſoluta inſtillatur.

Dum calx parcius eſt immixta et minima acidi cryſtallus ad fundum deiicitur, poſt breue temporis ſpatium puluiſculus calcis ſaccharatae inuenitur circa locum, vbi cryſtallus fuit poſita. Vix vlla aqua calce prorſus eſt libera, et puriſſimae, ſaltem intra 24 horas quidquam calcis deponunt ſaccharatae, quamuis interdum adeo parce, vt viſum fugiat, niſi tubo vitreo lineae in fundo ducantur. Talis eſt aqua Varbyenſis, optimis in Suecia aquis merito accenſenda.

Sal acetoſellae, et qui *microcoſmicus* audit, etiam calcem deiiciunt, ſed lentius et minus conſpicuo, quam acidum ſacchari, effectu.

H) *Al-*

H) *Alkali fixum aëratum* omnes terras et metalla ſoluta praecipitat. Si praecipitandum acido aëreo facile ſoluitur, alkali cauſticum magis conſpicuam plerumque efficit ſeparationem, non tamen ſemper, quia terra ponderoſa inde non deturbatur. Si forte ineſt acidum minerale liberum, quaeuis alkali aërati particula immiſſa bullulas emittit.

I) *Alkali volatile aëratum* omnes praecipitat terras et metalla; ſed cauſticum in calcem et terram ponderoſam nihil valet. Aqua deſtillata, quae in cantharo 98 vitrioli cupri granis eſt grauidata, vix caeruleſcit: ſi tantum 6½ grana in eadem adſunt quantitate, cuprum in ferro polito diſtincte praecipitatur, ſed guttae nonnullae alkali volatilis ſoluti non niſi nebulam aegre viſibilem prouocant, quae tamen vberiore vitriolo ex cinereo caerulea mox prodit, et agitatione probe diffuſa, aquae debilem turbidumque impertit tinctum. Cuprum omne deiectum, ſi alkali volatile abundat, iterum ſoluitur cum colore cyaneo pulcherrimo, nam tantum huius metalli, quantum continent 4 vitrioli caerulei grana, toti cantharo viſibilem infert tinctum, ſi ſufficiente alkali volatili primum praecipitatur, et dein ſoluitur.

K) *Aqua calcis* illi inſtillata, quae acidi aërei quidquam continet, ſtatim turbida euadit, quum ea calcis portio ſolubilitatem amittat, quae ſubtili iſto acido ſaturatur.

L) *Terra ponderoſa ſalita* ad minima acidi vitrioli veſtigia, cuicumque menſtruo vnita vel immixta

mixta fuerint, detegenda plurimum valet. Hoc enim acidum terram ponderoſam omnibus aliis eripit, ſpathum generans ponderoſum, cuius fere nihil ſuſcipere poteſt aqua. Aqua deſtillata, quae in cantharo 12 grana ſalis Glauberi nuper cryſtalliſati ſoluta tenet, ab vna alteraue guttula ſolutionis terrae ponderoſae ſalitae mox ſtrias monſtrat albas: ſi 3 dicti ſalis grana adſunt, poſt pauca minuta ad fundum nubeculam contrahit, quod etiam accidit, dum 1 tantum in cantharo granum continetur, ſed vt viſibilis fiat, duarum vel trium horarum mora opus eſt. Hinc, vt eo melius diiudicari queat, quam ſit magna huius reagentis ſenſibilitas, memorare iuuat, grana 12, 3 et 1 ſalis Glauberi non niſi 3, $\frac{78}{100}$ et $\frac{26}{100}$ grani reſpectiue continere acidi vitriolici, ideoque ipſum Heliotropium hoc reſpectu virtute ſuperat.

M) *Calx ſalita* aptum haberi ſolet medium alkali fixum detegendi, quia calx aërata ſeparatur et fundum petit: ſed hoc experimentum eſt ambiguum. Si enim magneſia adeſt vitriolata, duplex etiam fit decompoſitio et gypſum oritur.

N) *Aluminis* ſolutio non numquam adhiberi ſolet, aſt parum prodeſt, quum alkali tam fixo, quam volatili, nec non calce aërata, ſalita vel nitrata decomponatur. Si aluminis fruſtulum inſtar parui piſi aquae explorandae immittitur, poſt horae quadrantem ad fundum conſpicitur ſtratum ſpongioſum horizontaliter ſuſpenſum. Sed, vti dudum monitum eſt, cauſſa perquam eſt ambigua, niſi aliunde cognita.

Aluminis grana 7, aquae cantharo ſoluta, vnica alkali ſiue aërati, ſiue cauſtici ſoluti guttula, viſibilem ſtatim exhibent ſecretionem argillaceam.

O) *Argentum nitratum* aqua deſtillata ſolutum, praeſtantiſſimam pandit viam detegendi minima acidi ſalis veſtigia; haec enim ſiue libera, ſiue cuilibet alii vnita baſi, argentum ſtatim arripiunt, ſalem metallicum procreantia difficillime ſolubilem, qui ideo forma mucilaginis albae ſecernitur. Granum ſalis communis vnicum, in aquae deſtillatae cantharo ſolutum, prima ſolutionis lunae gutta ſtrias exhibet albas, quales tamen deſiderantur, ſi tantum ſalis granum dimidium continet eadem aquae quantitas. In vno autem muriae grano acidum circiter dimidium efficit. Acido vitriolico longe tardius mouetur eadem ſolutio, etenim niſi 98 ſalis Glauberi grana (quae $25\frac{1}{2}$ acidi ſicci in ſinu fouent) in cantharo adſint, nulla mox oritur congrumatio viſibilis. Quum argenti ſaliti $\frac{1}{4}$ ſit acidum, pondere huius ſedimenti, ex aqua perfecte ope ſolutionis argenti praecipitati, acidi muriatici copiam eruere licet. In vitriolo argenti vix maior eſt acidi quantitas.

Si hepatici quidquam adeſt, argentum, quod ſalitum decidit, plus minus fuſceſcit. Praeterea obſeruetur oportet, quod ſolutionis argenti vnica gutta viſibilem praebeat praecipitationem in aqua, omni deſtituta acido et ſalis et vitrioli, ſi haec tantum 12 ſalis ſodae nuper cryſtalliſati grana pro cantharo continet. Calx et magneſia, acido aëreo vnitae, ſimiliter argentum deturbant, ſed quantitates non dum exacte determinare licuit.

P) Hy-

P) *Hydrargyrus nitratus* magna circumspectione est adhibendus; nam diuersam habet indolem pro diuersis solutionis momentis. Si enim haec in frigore peragitur, parum admodum phlogisti perit, sal facile crystallisatur albus, vix acris. Praecipitatur hic ab alkali vegetabili caustico, albo flauescens; ab eodem plene aërato, albus; a sale sodae flauus, sed cito albescens; ab alkali volatili nigro griseus; a sale Glauberi et acido vitrioli libero albus, granosus et parce, nec nisi post horulae spatium conspicitur, si praecipitans parua fuerit quantitate. Ab acido marino, muria et aliis salibus, qui eumdem continent acorem, albus, vbertim et ad similitudinem casei. Solutio hydrargyri frigide facta acidum salis mox prodit, quamuis non nisi dimidium salis communis granum in cantharo aquae destillatae adsit, acidum vero vitrioli tardius detegit, nam in aquae cantharo 4 circiter salis Glauberi grana requiruntur, hoc est 1 acidi, antequam eadem celeritate visibilis procreatur praecipitatio.

Absente acido tam salis, quam vitrioli, hydrargyrum deiiciunt alkalia, itemque calx et magnesia, acidi aërei ope solutae. Vnica gutta solutionis hydrargyri visibiles contrahit nubes, quamuis non nisi 6 grana salis sodae, nuper crystallisati, aquae cantharo inhaereant.

Solutio superfluo acido et coctione diutina facta, phlogisto magis spoliatur, quod ex vaporibus rubris apparet. Haec tardius crystallisatur, acrem valde saporem praebet, praecipitatur ab alkali vegetabili fusco flaua, sed sensim dilutius flauescit, atque, si

alkali plene fuerit aëratum, sedimentum quidem ab initio euadit fusco flauum, sed post aliquam moram flauo albens; a sale sodae fusco luteus puluis deiicitur, sed postea albescens; ab alkali volatili albus; ab acido vitrioli libero aut basi cuidam adstricto, flavus, sed praecipitatum statim albescit, si pauxillum acidi salis adfunditur; a minimo acido marino, libero vel ligato, albus oritur et copiosissimae instar mucilaginis. Praecipitatum nigrescens vel hepatici quidquam, vel hydrargyrum fere metallicum indicat.

Mucilaginosum etiam ab hydrargyro nitrato praecipitatur. Aqua destillata, quae in cantharo 3 gummi cerasorum grana soluta continet, ab hydrargyro nitrato strias nubeculasque albas mox contrahit.

Q) *Mercurius sublimatus corrosiuus* in explorandis aquis etiam adhiberi solet, praesertim vt alkali prodat aëratum. Si in aquae destillatae cantharo 280 grana salis sodae nuper crystallisati adsunt, vnica gutta solutionis, Mercurio sublimāto saturatae, mox puluerem praebet rufescentem. Micula ipsius Mercurii sublimati aquae immissa melius, quam solutionis gutta, alkali prodit. Cur heic praecipitatum rufescat alibi dilucide explicatum est [q]).

Ceterum et calx, et magnesia, aëratae, mediante duplici adfinitate hydrargyri calcem deiiciunt, sed lente.

R) *Plumbum acetatum* in puluerem album ab acido salis, tam libero, quam ligato, praecipitatur, et

q) Com. de acido aëreo §. XXI.

et haec combinatio aceto soluitur, sed non satis aptum est reagens, quia plumbum salitum etiam multa soluitur aqua. Acidum vitriolicum melius detegit, nam praecipitatum seu vitriolum plumbi, quod formam habet granorum subtilium, in aqua aegerrime soluitur, immo ne quidem ab aceto. Aqua destillata, quae in cantharo 118 salis communis grana fouet, plumbi acetati micula superficiei imposita, strias quidem monstrat, sed parum lactescentes; aucta salis communis quantitate luculentius comparent. Salis Glauberi idem prope pondus requiritur (115 grana), vt plumbi vitriolum visibile secernatur, vnde plumbo acetato vtrumque acidum praeter propter aequaliter indicari videtur, sed obseruetur oportet, in 118 salis communis granis acidum 60 circiter efficere, in 115 vero salis Glauberi non nisi $29\frac{1}{2}$. Quum acidum vitrioli efficiat in centenario vitrioli plumbi fere 28, quodammodo iudicari potest de quantitate huius acidi ex pondere vitrioli, si aqua perfecte a plumbo acetato praecipitatur. Dum vero simul, vti fere semper, adest acidum muriaticum, conclusio fit vaga, nam plumbum salitum multo est solubilius.

Plumbum acetatum aetate sponte suum acidum mittere videtur, nam pars aquae immissa in fundo remanet insolubilis.

Sedimentum fuscum vel nigrum, sulphur solutum adesse indicat. Alkalia, calx et magnesia, mediante acido aëreo solutae, plumbum etiam deiiciunt, quamuis nec salis, nec vitrioli adsit acidum. Vnica solutionis plumbi gutta strias exhibet albas, si

 tan-

tantum aqua 6 continet grana salis sodae nuper crystallisati.

S) *Vitriolum martis* nonnullis etiam in casibus vsum pollicetur. Si huius salis crystallus immittitur vitro vnius vnciae, aqua destillata repleto, quod statim bene clauditur et in frigido collocatur loco, soluitur vitriolum sine ochra delapsa, nisi menstruum resorbuerit aërem purum, qui phlogiston fortissime attrahit, ideoque huius portionem basi vitrioli eripit, sed haec calcinata iam plus, quam antea, requirit acidi, vt suspensa haereat, quod si non additur, ferrum sub ochrae facie necessario decidit. Idem luculenter patet, vbi ope alkali praecipitatur: nam sedimentum ab initio viridescens, in vasculo pleno et perfecte clauso suum conseruat colorem, si aqua aëre est priuata; in aperto autem cito cum ferrugineo commutatur, quia aër externus in illud agit, si vel nullus antea aquae inesset. Dum nihil aqua fovet, quod vitriolum deturbare valet, guttulae nonnullae lixiuii alkalini immitti possunt, antequam clauditur vitrum. Si vero aër intus est, nullo opus est praecipitante, quum basis vitrioli cito dephlogisticetur, et hoc facto, vt dudum monui, non eadem, quae antea, acidi quantitas illi soluendae sufficiat, adeoque semper quidpiam ochrae secernatur. Si maior quaedam acidi aërei quantitas simul aquae inest, ochra albescit. Ochrae copia quantitati aëris praesentis determinandae quodammodo inseruit.

Ceterum notare iuuat, quod non tantum alkalia, sed etiam calx et magnesia, tam acido aëreo, quam muriatico et nitroso nuptae, vitriolum ferri decompo-

ponant, quamuis non ſemper ſedimentum oriatur, acidum enim ſalis ferrum, licet phlogiſto valde pauperatum, ſuſpenſum tenet.

T) *Arſenicum album* aquae tantum inſeruit, quae genuinum quidem hepar non continet, ſed eiusdem tamen vapore plus minus eſt imbuta (*X*). Si tali arſenici albi exiguum granum immittitur, hoc pedetentim flaueſcit ex attracto ſulphure, eoque in auripigmentum mutatur.

V) *Sapo* non omnibus ſoluitur aquis, et ratio latet vel in acido libero, vel maiori ſalis medii copia, baſi terreſtri aut metallica dotati. In vtroque caſu fit decompoſitio: acidum cum alkali ſaponis combinatur et oleum liberatur. Tales aquae durae vocari ſolent, atque ad veſtes abluendas, nec non ad piſa, fabas, legumina et carnes duriores coquendas, ſunt minus aptae.

Aqua deſtillata vix ſui ponderis $\frac{1}{10}$ ſuſcipit, idque imperfecte, nam opaleſcit et aliquo tempore praeterlapſo, quod ſuſpenſum erat, decidit inſtar mucilaginis. Spiritus vini melius operatur, quippe qui vltra $\frac{1}{3}$ ſoluit et dein ſine turbatione patitur admixtam aquam deſtillatam, minime vero duram. Si tantummodo in cantharo 8 adſunt grana aluminis, magneſiae ſalitae, calcis ſalitae, vnica huius gutta turbat ſolutionem alcohole factam, et dein aquae deſtillatae aequali volumine dilutam.

X) *Hepar ſulphuris* memoratis addunt nonnulli, quum tenerrimo acido, immo etiam puriſſimo aëreo, decomponatur, ſed illo, aeque ac calce ſa-

 lita,

lita, alumine, mercurio ſublimato corroſiuo, hydrargyro nitrato, ſaltim calide praeparato, et plumbo acetato, in aquis explorandis facile carere poſſumus. Idem valet de lacte. Si hepati paullum acidi vitriolici additur, mox aura elaſtica generatur, qua ſimiliter ac acido aëreo imbui poteſt aqua, dein hepaticum ſpirans foetorem (§. VIII, *E*).

Y) *Alcohol vini* ſufficienti quantitate omnes praecipitat ſales, qui in aqua hoſpitantur et ſpiritu vini ſolui nequeunt. Tales ſunt ſinguli, acido vitriolico compoſiti, qui autem muriatico aut nitroſo conſtant, plerique ſoluuntur, quamuis inaequalem poſcant copiam r). Heic memoraſſe iuuat, quod meis experimentis congruenter, alcohol vini, in calore + 15 graduum, ſuſcipiat ſui ponderis ex magneſia nitrata exſiccata $\frac{1}{10}$, ex magneſia ſalita exſiccata $\frac{1}{7}$, ex calce nitrata exſiccata $\frac{1}{7}$ et ex calce ſalita $\frac{1}{8}$.

Praeter reagentia modo conſiderata longe plura paſſim adhiberi ſolent, quae iam ſicco, vt aiunt, pede praetereunda exiſtimamus, quum nihil aliud indicent, quam quod dudum in ſcenam productis proditur, nec melius. Et ne quidem tota cohorte ſcrupuloſius examinata neceſſario indigemus. Dum res permittunt circumſtantes, ſuperflua, ſi placet, non nocent, quum vnum alterum firmet, ſed plerumque pauca, rite ſelecta, ſcopo ſufficiunt. Pro acidis liberis non opus eſt niſi tinctura et charta heliotropii,
ligata

r) Vid. Ill. MACQVERI experimenta in Comm. Taurinenſibus.

ligata autem argento nitrato et terra ponderoſa ſalita haud difficulter deteguntur. Alkalia libera chartis fernambucatis et curcumatis innoteſcunt, at nupta acidis alcohole vini in conſpectum prouocantur. Terrae calcareae aëratae ſacchari acido deturbantur, et quod, ea perfecte ſeparata, ope alkali aërati deiici poteſt, magneſia eſt, vel argilla, quarum prior aceto deſtillato cum efferueſcentia ſoluitur, poſterior vero ſine motu et tarde ſuſcipitur. Metalla alkali phlogiſticato egregie nudantur, ſed praeter ferrum rarius horum vllum ineſt, ideoque Gallarum tinctura plerumque ſufficit. Si aliquando adeſt terra ponderoſa acido vitrioli haec inueſtigatur. Hepar ſalinum vel terreſtre rariſſime aquis frigidis naturalibus circumfertur, facile quolibet acido mox decomponendum: ſulphure ſeparato, claritatem turbante, redit pelluciditas. Plerumque non niſi vapor hepaticus aqua continetur, qui odore licet hepar referat, non tamen aliis acidis inſtillatis ſtatim decomponitur, quam illis, quae etſi diluta, phlogiſton auide appetunt et valide arripere poſſunt, quale eſt acidum nitri. Praeterea aër quoque purus ad Aquisgranum, ſed extra aquam, ſulphur ex hoc vapore extorquet, quod heic nullo ligatur vinculo alkalino (§. VIII, *E*).

Tandem addo, quod reagentia non tantum aquis, nuperrime e fonte hauſtis, ſint immiſcenda, ſed etiam in exiguum ſpatium euaporatione redactis. Si heterogeneorum tantummodo qualitates indagare propoſitum eſt, vnus vel duo aquae pollices cubici et cuiuslibet reagentis vna paucaeue ſufficiunt guttae,

ſed ſi ſimul ſedimentorum pondera deſideramus, maioribus menſuratisque opus eſſe per ſe patet. In poculis vitreis claris haec inſtituantur oportet experimenta.

§. VIII.

Quomodo colligenda heterogenea volatilia.

Materiae elaſticae aërem referentes, quae maiori vel minori quantitate in aquis reperiuntur, magnam in illis examinandis curam faceſſerunt, et ad noſtra vsque tempora methodus easdem exacte colligendi ignota fuit. Praeterea media, initio adhibita, vt quaſſatio in vaſe vitreo, cuius collo veſica vacua eſt alligata, vel coctio cum deductione ad ampullam vitream inuerſam et aqua replétam, manca fuere et imperfecta. Prior namque vix totum extorquet contentum, et poſterior haud exiguam partem iterum recondit, quae ſub tranſitu per aquam abſorbetur.

Sequenti vero ratione aura, ſpiritus mineralis nomine vulgo nota, omni adcuratione ſecerni et colligi poteſt.

A) Quo ditior aqua fuerit materiae aëriformis, eo minor quantitas requiritur examini ſubiicienda. Earum, quae illa abundant, non niſi dimidio quadrante opus eſt, et pauperrimarum octuplum ſufficere poteſt. Ad hunc vſum retorta adhibetur vitrea, anguſto et longo inſtructa collo, quae extremo ſuo paullum curuatur ſurſum ABC (Tab. II. fig. 2). Magnitudo ita eligenda eſt, vt aqua exploranda ebulliens per collum effluere nequeat, non tamen iuſto maius relin-

relinquatur ſpatium, ne in apparatu nimium aëris vulgaris ſupra aquam includatur.

Immiſſa quantitate, cuius volatilis aura quaeritur, vas retortum ita collocetur, vt igni poſſit exponi, ſed antequam hic accendatur, lagena vitrea DE, Hydrargyro repleta, ſuper extremitate colli ſurſum curuata ita inuertatur et ſuſtentetur in idoneo vaſculo, hydrargyri pleno FG, vt orificium lagenae paullum haereat infra ſuperficiem metalli fluidi. Inuerſio expeditam et hiſce operationibus exercitatam requirit manum, ne hydrargyri quidquam effundatur, vel quod eodem redit, quidquam aëris intromittatur. Magnitudo lagenae tanta eſſe debet, vt, omne fluidum elaſticum expellendum, et quidquid aëris vulgaris in retortae collo ſupra aquam hoſpitatur, illa contineri poſſit, adeoque capacitas paullo maior eſſe debet voluminibus aëris, in collo occluſi, et aquae explorandae ſimul ſumtis, hoc eſt, totius retortae, ſi aqua eſt ſaturata, ſi vero fuerit vulgaris, multo minor ſufficit.

Omnibus rite diſpoſitis, ignis eſt admouendus, qui ad plenam vsque ebullitionem aquae continuari debet. Calor penetrans bullarum prouocat copiam, quae aeſtu increſcente augetur, hydrargyrum tranſit et in ſuperiore lagenae parte colligitur. Coctio aliquot minutorum per ſe quidem non ſufficit ad omne fluidum elaſticum expellendum, ſed quod ſupereſt, exigua admodum eſt portio paruique momenti.

Hiſce peractis notetur quousque attingat ſuperficies hydrargyri in lagena inuerſa, vt dein extenſionem

ſionem cubicam, apparenter vacuam, demetiri liceat. Si lagena cylindrica, huic operationi adaptata, et in notas capacitatis partes diuiſa, adhibetur, mox ſola obſeruatione innoteſcit fluidi volumen, e quo ſubtrahenda eſt moles aëris in collo hoſpitantis, vt habeatur quaeſitum. In eumdem finem, ſi apparatus deſcriptus deſideratur, adhiberi poteſt ampulla florentina, vel alia iuſtae capacitatis, cuius collo veſica bene compreſſa alligatur, quae dein fluidum elaſticum mediante ebullitione extricatum recipit. Sed concluſio minus erit adcurata.

Sub refrigeratione extremum colli retortae hydrargyro eximendum eſt, alias hoc fluidum metallum retortam ſenſim implet, nam quod ſupra aquam vacuum apparet, vapore tantum aqueo eſt impletum, qui frigore in aquam iterum redigitur.

B) Collectum fluidum elaſticum partim aëre puro, partim acido aëreo conſtare ſolet. Vt hoc pateat, et vtriusque, ſi ambo adſunt, quantitas determinetur, alterutrum ſeparari debet, quod hoc modo efficitur. Quaſſetur nempe fluidum aëriforme in aqua calcis, quae lagenam inuerſam intrat, ſi haec probe clauſa, ex hydrargyro in vaſculum aquae calcis plenum prudenter traducta, iterum aperitur. Hoc medio abſorbetur acidum aëreum, et ſolus, ſi ineſt, aër purus remanet, cuius volumen a toto ſubtractum, quantitatem acidi aërei oſtendit.

C) *Acidum aëreum genuinus eſt* veterum *ſpiritus mineralis*, quod analyſi iam propoſita euidentiſſime

tiſſime demonſtrari poteſt, nam omnes aquae huius virtute celebres, illius multum, immo interdum aequale expromunt volumen, ſingulas poſſidens huius ſubtilis acidi proprietates, et, quod theſin extra omnem dubitationis aleam ponit, eo vel in aperto vaſe lente diſſipato, vel celeriter ope ignis fugato, aqua gratam titillantemque aciditatem amittit, quam iterum plene recuperat, reſtituta iactura. Adeo igitur perfecte conſentiunt analyſis et ſyntheſis, vt, qui vnquam has operationes debita cum attentione inſtituit, non poſſit non veritatem clare perſpicere. Quo modo naturales aquas aëratas imitari poſſumus, alibi fuſius indicaui [s]).

Fieri quidem poteſt, vt acido aëreo aliquando acidum vitrioli phlogiſticatum (vulgo acidum ſulphuris volatile dictum) ſit admixtum: ſed rariſſime hoc ſine dubio euenit. Hoc ſaltem certus adſeuerare non haeſito, quod aqua Pyrmontana, Spadana, Selterana, aliaeque, quarum penetrans et volatilis efficacia, libero acido vitrioli phlogiſticato tribui ſolet, ne minimum quidem eius atomum in ſinu foueant. Hae memoratae aquae, analyſi inſtituta, continere inueniuntur et calcem, et magneſiam aëratam, immo tertia etiam alkali minerale aëratum, quod cum libero acido vitriolico, ne quaquam conſiſtere poteſt. Hoc enim quantumuis phogiſticatum, fortiori tamen vi calcem, magneſiam et alkali, quam acidum aëreum attrahit, atque ideo non poteſt non expellere debiliorem hoſpitem, ipſius occupans

s) Conf. Commentatio in hoc volumine ſexta.

pans locum, hoc est, suam amittens libertatem, itaque sine aperta contradictione acidum vitrioli phlogisticatum praesens statui nequit, quamdiu alkalinae materiae aëratae in eodem latice degunt. Regeritur quidem, in sinu terrae hanc decompositionem non fieri posse, et, quin hoc interdum verum sit, dubio caret [t]), sed hoc certe non valet de Pyrmontana, de qua tamen in specie adleritur, nam in lucem prodiens mox alcohole vini adfuso magnesiam suam et calcem vitriolatas perfectasque secernit. Acidum vitrioli phlogisticatum cum aëreo confundere potest nemo, nisi qui hoc posterius nec vidit, nec examinauit. Odor enim prioris est pungens, penetrantissimus, posterioris vix sensibilis; sapor prioris acris nauseosus, posterioris mitissimus gratus; prius qua formam, in liquorem cogi potest, posterius vaporosum manet; prius fortius ab omni basi posterius expellit, longeque diuersissimos cum qualibet efficit sales compositos [u]); paucis: illis vix quidquam est commune, praeter generales acidorum proprietates. Si vera esset eorum adsertio, qui vtrumque confundunt, prius quoque syrupi violarum colorem in viridem mutaret, quod numquam praestat posterius, sed mihi semper acidum vitrioli phlogisticatum, nisi marte inquinatum, distincte memoratum syrupum rufat.

D) Aquae acido aëreo abundantes, pungentem, sed gratum habent saporem acescentem, vt antea dictum

t) De acido aëreo, pag. 7.

u) Conf. Disq. de Attractionibus electiuis.

ctum est, vnde procul dubio ab antiquissimis retro temporibus dictae sunt *acidulae.* Veram hanc esse denominationem, nostra aetate a plerisque negatur, quoniam tales aquae cum acidis, non vero cum alkalinis, efferuescunt, et praeterea syrupi violarum colorem in viridem mutant, quae signa alkali liberum inesse certo indicare creduntur. Sed obseruandum heic est: 1) efferuescentiam numquam adcurate loquendo denotare alkali liberum, sed adunatum acido aëreo, quod alio fortiori accedente acido, separatur, elasticitatem recuperans, ideoque sub forma bullularum in fluido grauiore enatat. Alkali perfecte causticum ne minimam quidem spumescentiam in acidis prodit. 2) Talis efferuescentia etiam oritur, vbi calx aut magnesia aëratae acidum attingunt, atque hic est casus in aqua Pyrmontana, quae omnino nihil continet salis alkalini aërati. Aqua tamen Spadana huius aliquantulum in sinu fouet et Selterana maiorem copiam. 3) Materiae alkalinae tam salinae, quam terrestres, acido licet aëreo saturatae, tamen vt alkalia reagunt, certam enim vim exserunt in varia corpora, quae acido aëreo debilissimo non mutantur. Haec vero efficacia per acidum quidem aëreum minuitur: sed non prorsus tolli potest quantitate, saturationi tam salis, quam aquae solventis, necessaria. 4) Acidum aëreum cum alkalinis efferuescere non potest; ipsa enim huius acidi expulsio per aliud fortius, non autem eiusdem combinatio cum alkalino, talem prouocat motum et spumam. Sic per additam portiunculam salis alkalini, praesertim caustici, aqua Pyrmontana, aut Selterana, maxime aërata, statim languescit

et

et fatuum adquirit saporem, idque sine vllo motu visibili.

5) Viridescentia syrupi violarum fallax plane est signum (§. VII, *C*), nam aqua destillata, in qua paullum vitrioli martis soluitur, vim statim obtinet hunc syrupum reddendi viridem.

Cum igitur in acidulis alkalinum non tantum sit acido aëreo saturatum, sed etiam aqua praeterea idem copiose contineat, quia heliotropium inde rubescit, pro alkalinis immerito venditantur. Est hoc acidum abundans adeo debile, vt omnes alkalinas facultates ligare nequeat: est etiam volatile, sed nec debilitas, nec fugacitas essentialem eiusdem indolem tollunt.

E) Ex aquis thermalibus sulphuratis in lagena ED colligitur *vapor hepaticus*, cuius praesentia proprio foetore facile dignoscitur. Hic non numquam adest simul cum acido aëreo libero, et extra aquam ab aëre puro decomponitur, quod non potest mirum videri, quum acidum nitri concentratum idem in aqua valeat. Res eo redit, quod hepaticum vaporosam formam facile tueatur, vnde amplissimus oritur contactus siccus, mediante quo aër purus arripit phlogiston, in vapore hepatico sulphur cum materia caloris nectens, et hoc demto vinculo sub consueta forma sulphur prodit. En ortum sublimati sulphuris ad Aquisgranum. Hinc quoque intelligitur, quod vapor hepaticus immisso alio medio, phlogiston arripiente, cito destruatur sulphur deponens. Vaporis hepatici antea memoraui partes consti-

constituentes, sed quum alio loco illum dedita opera examinauerim x), analyticam demonstrationem heic omittendam esse existimo.

F) Sales volatiles, magis vt ita dicam corporei, si quando adfuerint, per destillationem in vas recipiens propelli, aut rarissime collo retortae adcrescere reperiuntur, quum aquei vapores illos secum rapiant. Huc proprie spectant alkali volatile et sales ammoniaci, reagentibus antea descriptis (§. VII), haud difficulter eruendi. Interdum tamen aqua transiens etiam acidi quidpiam continet, quod facta exploratione variae indolis inuenitur. Scilicet nitrosum occurrit, dum calx aut magnesia nitratae aquae inhaerent, quippe quarum principia proxima adeo laxe cohaerent, vt ebullitione paullum diuturniore separentur: muriaticum autem non nisi e magnesia salita hoc caloris gradu diuelli potest: vitriolicum quoque phlogisticatum obtineri potest, si liberum adest. Quantitates salium decompositorum innotescunt, acida liberata saturando basi, eiusdem ac derelicta indolis. Noui connubii pondus, quantum igne fuerit reseratum, indicat.

§. IX.

Quomodo colligenda sunt heterogenea fixa.

Dum vaporat aqua, intra arctiores heterogenea fixa continue rediguntur limites, adeo vt tandem omnibus retinendis fiat impar. Hinc sensim separantur

x) De productis ignis subterranei §. XII.

rantur primum difficiliora ſolutu, et dein illa, quae minus aquae requirunt. Quomodo haec inſtitui debeat operatio, iam explanatius eſt deſcribendum.

A) *Vaſa* latiora eſſe debent, quum in ratione ſuperficierum vaporent liquida: fictilia, eius compoſitionis, vt huic operationi tuto inſeruire queant: ſatis compacta, vt nihil ſalini abſorbeant: ſuperficie denſa et glabra, minime deſquamanda, vt facile pura ſeparari et abradi poſſint, quae ſub euaporatione adhaereſcunt. Ferrum et cuprum corroduntur, ideoque huic fini generatim omnino ſunt inepta. Nec conuenit ſtannum. Argentum autem nimis carum eſt, et non nullis in caſibus minus tutum, maxime ſi quidpiam acidi nitroſi fuerit laxatum. Vaſa ex ollari confecta lapide non vno nomine ſunt commendanda, ſed partim minus planam habent ſuperficiem, ideoque inaequalitatibus et foueolis reſidui quidpiam facile abſcondunt, partim molliora ſunt, quam vt ſine periculo abradi poſſint pertinacius adhaerentia. Vitrea optima forent, modo operatio in his ſine ruptura ſemper peragi poſſet. Parua ſatisque tenuia vaſa vitrea intenſo et aperto igni, prudenter gubernato, ſine metu exponi poſſunt, ſed quae magnae deſtinantur moli, huic ſuſtentandae iuſtam requirunt craſſitiem, qua, ſubitaneis incaleſcentiae refrigerationisque variationibus inepta, facillime franguntur. Magnitudo diſcrepat pro diverſis tentamini neceſſariis quantitatibus.

B) *Quantitas aquae* determinatur generatim ex copia contentorum. Dum heterogenea abundant vnus ſufficit cantharus, ſed vbi parce adſunt, ſex octo

octo, aut plures requiruntur. Si deſiderantur vaſa tantae capacitatis, vt totam ſimul quantitatem ferre nequeant, ſaepius adfundere cogimur, prout per euaporationem locus paratur. Magna tamen circumſpectione hoc fieri debet, ne aqua frigida vas calidum diffringatur.

C) *Euaporatio* modica praeſtat, per ebullitionem enim nimis vehementem quidquam diſpergitur, immo non numquam decomponitur. Operculo opus eſt ad puluerem carbonaceum fauillamque cohibendam, ſed quod tamen per aperturam, aliquot pollicum diametri, vapores emittat. Haec vero ab initio claudenda eſt, donec erumpens fumus eo vsque fuerit condenſatus, vt puluiſculum impediat.

D) Pro variis contentis, diuerſa heic comparent *phaenomena*. Si calx aërata et ferrum aëratum adſunt, ſtatim per intenſiorem calorem, + 80 vel 90 graduum, ſpoliantur illa acidi aërei copia, qua erant ſolubilia. Formant igitur in ſuperficie, vbi menſtruum primum deficit, cuticulam, quae, per motum fracta, fundum petit, quam primum maſſa quieta euadit. Ratio eſt, quod calx et ferrum, vbi acido tantum aëreo ſaturantur, aquam reſpuant, ſed abundante in aqua acido hocce ſubtili, ſuſcipi poſſunt. Hac abundantia leuiter illis adhaeret, atque ideo ſub euaporatione auolat; quod etiam ſponte accidit, quamuis lentius, vbi aqua in aperto vaſe per aliquot dies ſeruatur.

Membranula modo memorata obtinetur cohaerens, et variis iridis coloribus pro diuerſo ſitu diſtincta,

stincta, si ferrum illam efficit. Creditum fuit, hanc continere pinguedinem quandam bituminosam, praesertim, quia cum nitro detonat; sed ne minimum quidem eiusmodi pinguedinis vestigium huc vsque inveniri potuit. Quod ad detonationem attinet, illa in praesenti casu oritur e phlogisto, remanente in hac terra martis, quae recens eius adhuc tantum possidet, vt omnibus acidis solui queat, sed hoc residuum inflammabilis materiae sensim dissipatur, idque eo citius, quo interea maiori adficitur calore, et quo liberius aër accedit atmosphaericus. Variatio colorum simultanea nihil aliud quam vel subtilitatem, vel dephlogisticationem particularum diuersam, innuit.

Si magnesia aërata aquae inest, non simul ac semel illa separatur, sed pedetentim sub toto euaporationis stadio vsque ad siccitatem.

Calx aërata et moleculae siliceae praesentes decidunt, appropinquante ebullitionis feruore, quum eo aqua tantam adquirat leuitatem, vt illas vlterius sustinere nequeat.

Inter sales gypsum ante omnes alios separatur, sed diu post calcem aëratam et ferrum aëratum.

Si salium solutiones saturatae commiscentur, singuli sub euaporatione in conspectum prodituri videntur, ordine solubilitati congruo, ita nempe, vt quo difficilius quodlibet aqua suscipitur, eo etiam prius separetur idem. Hoc posito alumen; alkali vegetabile vitriolatum, si quando adfuerit; vitriolum ferri; nitrum prismaticum; vitriolum cupri; alka-

alkali vegetabile salitum; alkali minerale; muria; vitriolum zinci; magnesia vitriolata et postremo sales deliquescentes. Hic tamen ordo quantitate soluta saepissime turbatur.

Itaque heterogenea diuersa aut separari possunt, quam primum in conspectum veniunt, aut etiam euaporatione ad siccum continuata, mixta coniunctim obtineri. Prior methodus in casibus nonnullis satis est expedita, sed in plerisque minus proficua, praesertim vbi magnesia aërata adest, quum haec non simul secernatur. Praeterea, sales, licet sollicite segregati, se inuicem tamen plus minus inquinant, in primis ad finem operationis incommoda adferunt deliquescentes. Si quaelibet materia seorsim et adcurate est colligenda, aqua saepius filtro percolari debet, quod aeque molestum erit, ac integri residui solutio et repetita euaporatio, sed, ob deperditas in filtris moleculas, longe incertius; vnde posterior methodus mihi quidem videtur praestantior. Si res permittunt circumstantes, vt repetatur analysis, prior comparationis ergo adhiberi potest.

E) Euaporatione ad siccum continuata, totum sollicite colligi residuum, et, si placet, ponderari debet, sed adcuratius totius contenti pondus per summam tandem singulorum heterogeneorum invenitur, nam per inaequalem exsiccationem aquae crystallisationis plus vel minus fugatum esse potest. Quae crystallina indui possunt forma, in hunc statum reducta ponderanda sunt, quum tales aquae insint.

§. X.
Examen residui, aqua non solubilis.

A) Totum residuum probe exsiccatum lagunculae immittitur, eique praeterea alcohol vini ad altitudinem digiti infunditur: vasculum dein bene obturatum quassetur et post quietem aliquot horarum, liquidum filtro separetur.

B) Deinde residuo remanenti aquae destillatae frigidae octuplum, ratione ponderis, infunditur, mixtura quatiatur et post aliquam quietem liquidum filtri ope separetur.

C) Postremo per quartam horae partem in tanta aquae destillatae copia coquatur, quae pondus residui quadringenties aut quingenties circiter superat, et postmodum filtro colligatur.

D) Quod iam tandem remanet nec alcohole vini, nec aqua solubile, si ferreis scatet moleculis, in vase aperto radiis solaribus per aliquot hebdomadas exponatur, subinde humectandum, quo fit vt ferrum satis dephlogisticatum respuat acetum. Candescentia ope ignis idem breuiori tempore efficit, sed simul magnesiam calcinat, quo pondus minuitur [y]). Ferri praesentia colore fusco facillime innotescit. Diuturna calcinatio solaris nihil habet difficultatis, quum peregrinator residuum siccum, quo libuerit, sine difficultate secum portet.

Resi-

y) De acido aëreo, pag. 6, 29.

Residuum plerumque tribus aut pluribus constat materiis commistis, quae sequenti ratione a se invicem separantur. Eidem nempe, si opus est, calcinato, et ponderato 1) adfunditur acetum destillatum, quod sub digestione soluit calcem et magnesiam aëratas, residuo inhaerentes. Acidum quoddam minerale in hunc finem etiam adhiberi potest, si abest ferrum, quod colore et antea tentatis reactionibus dudum exploratum esse debet, sed quum interdum quidquam argillacei adsit, acido minerali facilius suscipiendum, acetum destillatum potius vsurpandum suademus. Quod aceto non suscipitur, probe lotum et exsiccatum pondere amisso indicat, quantum fuerit solutum.

2) Solutio acetosa ad siccum vaporans calcem acetatam praebet, filamentosam et muscum referentem, quae in aëre humido persistit, si calcem, deliquescens autem, si magnesiam tenet. Hoc vlterius confirmatur acido vitrioli diluto, quod, ne abundet, parce et sensim est instillandum, hoc enim in priori casu totam massam in gypsum mutat, in fundo remanens, sapore fere destitutum; vel in posteriori perfecte soluit, generans magnesiam vitriolatam, peramaram, in crystallos prismaticas euaporatione cogendam; vel si basis est mixta, partim in gypsum, partim in magnesiam vitriolatam abit.

3) Vt cognoscatur pondus terrae solubilis, quae in aqua fuit suspensa, gypsum et magnesia vitriolata seorsim soluantur, alkali aërato praecipitentur, lauentur, exsiccentur et ponderentur. Euitari etiam

hae possunt ambages, si nouimus, 100 partes gypsi 34 circiter calcis purae continere, quae 62 fere aëratas efficiunt, et 100 magnesiae vitriolatae 19 fovere magnesiae purae, quae 42 aëratis aequiualent.

4) Quod acetum respuit, vel argillaceum est, vel martiale, vel siliceum. Primum non adest, nisi aqua fuerit subturbida et opalescens. Hoc aeque ac secundum acido salis soluitur, sed alkali phlogisticato metallicum solum deiicitur, quo facto, terrestre alkali praecipitari potest. Quod acidi muriatici sufficienti copiae resistit, siliceum esse solet, tubo ferruminatorio vlterius explorandum, quippe quod alkali minerale fusum cum vehementi effervescentia intrat et eo totum soluitur.

5) *Magnesium aëratum* aquis forsan aliquando inest et tum inuenitur in residuo numeri 4, ita extricandum. Primo vehementer calcinetur residuum, dein adfundatur acidum nitri dilutum, cui paullum sacchari additur, et tandem post horulam filtro separetur liquidum. Instillato alkali decidit puluis albus, qui ignitione nigrescit, qua pondus bilance determinandus. Ratio huius operationis ex sequentibus elucebit [z]), quam, vt repetitiones, quantum fieri potest, euitem, sicco, vt aiunt, pede heic praetereo.

6) Si quando *terra* etiam *ponderosa* aërata residuo inhaereat, quod omnino fieri potest, quamuis huc

z) Conferatur in sequentibus Dissertatio de Mineris ferri albis.

huc vsque nemo detexerit, illa pariter ac reliquae absorbentes, aceto soluitur, a calce discrepans eo, quod cum acido vitriolico spathum formet ponderosum, ne quidem aqua millies grauiore solubile. Huius spathi 100 partes 84 circiter continent terrae ponderosae purae, quae fere 130 aëratis congruunt.

§. XI.

Examen residui aqua solubilis.

Iam solutiones paragrapho praecedenti commemoratas examinabimus.

A) Quae per alkohol vini (§. X, A.) obtinetur, *calcem* praecipue continet et *magnesiam salitam*, nec non *calcem* et *magnesiam nitratam*, atque terram ponderosam salitam, si vna aut plures earum adfuerint. Vt cognoscatur quaenam, et quanta copia adsint, vaporet ad siccum, dilutum adfundatur acidum vitrioli, et operatio secundum regulas antea datas (§. X, D, 2, 3), instituatur. Non numquam spiritus etiam continet vitriolum ferri dephlogisticatum, quod e solutione, aqua satis diluta, alkali phlogisticato secerni potest: solutio ex fusco rufescit.

B) Solutione per aquam frigidam facta (§. X, B.) 1) leni euaporatione *crystallisatio* est tentanda, quae, salibus deliquescentibus separatis, melius succedit: excepta muria, cuius aqna frigida tantum fere soluit, ac feruida, quae ideo continua euaporatione in crystallos est cogenda, reliqui sales facile omnes magis regulares induunt formas, si 80 ad 90 gra-

duum calore vaporent tantum eo vsque, vt ſolutionis gutta in vitro frigido depoſita, intra horae minutum primum grana vel ſpicula cryſtallina exhibeat. Lenta refrigeratio praeterea ſubitaneae eſt praeferenda. Euaporatio cum ebullitione ad cuticulam interdum quoque egregias procreat cryſtallos, ſed plerumque ob multitudinem concretas. Vbi quaeſtio eſt de ſale ſeparando, et non de figura, aliter eſt procedendum.

Quae ſucceſſiue prodeunt cryſtalli, imponantur chartae bibulae, vt exſiccentur, non tamen eo vsque, vt quidquam aquae cryſtalliſationis abigatur. Forma, ſapor, ceteraeque qualitates infra breuiter memorandae (mom. *D*), quodammodo cuiuslibet veram indolem patefaciunt. Sed, vt omne tollatur dubium, ſingula curatius explorentur, idque ita, vt ſub numero 2) ſeorſim comprehendantur ſales alkalini; ſub 3) neutrales; ſub 4) medii terreſtres; ſub 5) medii metallici; et denique ſub 6) plures ſales commixti, qui difficilius ſeparantur.

2) Num *ſal* propoſitus ſit *alkalinus*, pluribus mediis certo determinare licet, nimirum ſapore lixivioſo, efferueſcentia in acidis, variisque reagentibus (§. VII, *B*, *C*,): per connubium acidi vitriolici etiam, quale ſit alkali, inueſtigatur.

Memorant auctores alkali quoddam minerale imperfectum, ſed illud ſaltim, quod mihi hactenus videre licuit, nihil aliud eſt quam alkali genuinum, impurum, praeſertim deliqueſcentibus contaminatum ſalibus. Sed de hoc alibi forſan plura.

3) *Sa-*

3) *Sales neutrales* mihi audiunt, qui acido et alkalino ſale componuntur: medii autem, qui baſin continent per ſe non ſalinam, terram vel metallum. Neutrales perfecti, quales ſunt in aquis occurrentes, nulla nec acidi, nec alkali veſtigia libera exhibent, nec ſolutiones addito alkalino ſale vllo modo congrumantur.

In examinandis, tam his, quam illis, duo potiſſimum momenta ſunt obſeruanda, nempe, vt exploretur, quodnam inſit acidum, et quam baſin ſibi vnitam teneat. *Acidum vitrioli* per terram ponderoſam ſalitam (§. VII, *F*, *L*), et plumbum acetatum detegitur (§. VII, *R*). Adfuſione acidi vitriolici concentrati *nitroſum*, vbi adeſt, expellitur, particulari odore et fumo rubro dignoſcendum: ſimiliter illi cedit *muriaticum*, ſed alio odore et fumo griſeo. Dum haec acida perexigua inſunt quantitate, fumus in loco ſicco vix erit viſibilis, ſed in hoc caſu minima nitroſi veſtigia conſpicua fiunt, admoto ſuperne paruo chartae folio, alkali volatili imbuto. Vt in conſpectum veniat rariſſimus acidi muriatici vapor, charta tantummodo aqua madefiat, quam mox circumdabit, vti nitroſus alkalinam.

Ceterum acidum nitroſum detonatione, et muriaticum variis ſubſidiis facillime proditur, nimirum argento nitrato (§. VII, *O*), hydrargyro nitrato (§. VII, *P*), et plumbo acetato (§. VII, *R*).

Baſes paullo difficilius diſcernuntur. *Alkali vegetabile* via humida disiungi nequit, niſi per terram ponderoſam, duplici tamen attractione variis effici-

tur

tur modis [a]). *Alkali minerale* a vegetabili expellitur, quod tamen non conturbatione, sed crystallisatione patescit. Alkali vtrumque fixum cum proprio odore pungente *volatile* excutit.

Alkali minerale vitriolatum a magnesia, eodem acido dotata, probe est distinguendum. Conueniunt crystallis prismaticis, in aëre sicco fatiscentibus, amaris, sed prioris plerumque maiores et valde depressae, sapore frigidiore, mitiore, facillime momento discernendae, si enim fragmentum exiguum aquae calcis immittitur, hoc solutum claritatem nullo modo turbat, magnesia vero vitriolata statim decomponitur, acidum nempe calci iungitur in gypsum abiens, quod vna cum basi derelicta in fundo colligitur. Si eidem aquae commixti insunt hi sales, crystallisatione perfecte separari nequeunt. Sequenti modo vtriusque quantitatem determino. Sensim nempe alkali minerali soluto magnesiam praecipito, hanc cum acido vitrioli iterum coniungo et crystallisatione obtineo magnesiam vitriolatam, cuius pondus, a tota massa antea crystallisata et ponderata subtractum, mihi pondus alkali mineralis vitriolati praebet. Idem e praecipitata magnesia colligitur, cognitis principiorum proportionibus, quae vtrumque componunt salem. Constituunt auctores plures variationes tam alkali mineralis vitriolati, quam magnesiae vitriolatae, quae tamen singulae a diuersa pendent puritate. Ita sal Anglicus, Epsomensis, Seydschützensis, Seidlizensis, ceteri

a) Comm. de Attr. electiuis.

ceteri rite depurati eamdem exhibent magneſiam vitriolatam.

Alkali vegetabile, aeque ac *minerale*, *cum acido muriatico* copulata, cubica figura, decrepitatione in igne, et quodammodo ſapore concordant, prius tamen aliquanto eſt acrius, et praeterea alia proprietate perfecte dignoſcitur, ſi enim eiusdem ſolutioni plene ſaturatae inſtillatur acidum tartari, genuinus et purus Tartarus ſtatim decidit, quod ſali communi non accidit, quum alkali minerale longe aliter ac vegetabile ſe habeat reſpectu acidi tartari.

4) Si *baſis* eſt *terreſtris*, quod manifeſta, addito alkali aërato, praecipitatione innoteſcit, terrarum ſpecies ita determinantur. *Ponderoſa*, cum acido vitrioli, ſpathum generat ponderoſum (§. X, *D*, 6): *calcarea* cum eodem dat gypſum (§. X, *D*, 2): *magneſia*, ſalem, qui vulgo amarus audit (§. X, *D*, 2): *argilla* praebet alumen.

5) Si *metallum* quoddam adeſt, colore plerumque aut ochra illud cognoſcitur. *Cuprea baſis* forma metallica praecipitatur in ferro, ſi ſal humectatus eidem adfricatur, vel ferrum nitidum ſolutioni immittitur: colore praeterea cyaneo, ſapore aeruginoſo, alkali volatili (§. VII, *I*), nec non phlogiſticato (§. VII, *E*) detegitur.

Ferrum colore virideſcente aut flaueſcente, pro diuerſa dephlogiſticatione; ſapore, atramento haud diſſimili; ochra; tinctura gallarum (§. VII, *D*); alkali phlogiſticato, quod caeruleum Berolinenſe deiicit (§. VII, *E*). Quomodo hoc vitriolum a magneſia

gneſia vitriolata et alumine ſit ſeparandum, dedita opera explicabitur in Diſſertatione de confectione Aluminis [b]).

Zincum cum acido vitriolico dat vitriolum album, cuius cryſtalli figura gaudent priſmatica, ab alkalinis album praecipitatur, etiam ab alkali phlogiſticato, a nullo autem alio metallo deturbatur.

Magneſium, vitriolum etiam praebet album et praecipitata alba; ſed a zinco differt, quod calcinatione nigreſcat et poſtea acida reſpuat, niſi phlogiſticata fuerint, vel etiam apto additamento e. g. ſaccharo, talia euaſerint.

Arſenicum non quidem aqua in forma regulina ſoluitur, et frigida albae eiusdem calcis non niſi pauca grana in cantharo ſuſcipit. Praeterea rariſſime haec calx in officina naturae occurrit ſolubilis, ſed cum tamen fieri poſſet, maxime in regionibus metalliferis, vt eo aqua aliquando contaminetur, oſtendi heic quoque debet, qua ratione detegi poſſit.

Si reſiduum ſiccum prunis iniicitur, vel quod melius eſt, in carbone ope tubi ferruminatorii flammae exponitur, odor alliaceus haud obſcure ſentitur. Certiſſimum hoc eſt ſemimetalli huius praeſentis indicium. Alia quoque excogitata ſunt ſubſidia, ſed quae plerumque adhiberi nequeunt, niſi aqua ſolum teneat arſenicum, quod raro aut numquam accidit. Si aquae arſenicali clara hepatis ſulphuris ſolutio inſtillatur, et nihil adeſt, quod impediat,

b) Comm. in hoc tomo nona.

pediat, flauum statim decidit praecipitatum, quod auripigmenti, seu arsenici sulphurati est species.

6) Varii *sales*, licet admodum diuersi, semel tamen *commixti*, difficulter iterum segregantur, quod in aquarum analysi notabilem saepe difficultatem procreat. Salium nempe neutralium et mediorum nonnulli connubia magis composita ineunt, quae pertinaciter persistunt, quamuis crystallisatio pluries repetatur, saltim se inuicem contaminant et aegerrime puri adquiruntur.

Qua partem hoc obstaculum dudum sustulimus, separando deliquescentes (§. X, *A*), qui alioquin cum crystallisationis aqua alios intrant, et distinctas impediunt concretiones. En praecipua, quae restant, incommoda.

Alkali minerale liberum a muria vix perfecte separatur. Noto horum, simul sumtorum, pondere, sensim alkali saturetur exacte acido vitrioli, quo facto aequalis eiusdem acidi portio saturetur alkali minerali, quo crystallisato patebit pondus salis alkalini muriae admixto, adeoque ipsius muriae.

Quomodo sint separanda alkali minerale et magnesia, si eidem acido vitriolico nubunt, antea indicauimus, itemque alkali vegtabile et minerale salita (*B*, 3). Cognito pondere summae et vnius ingredientis, alterius pondus facile eruitur.

Alumen et magnesia vitriolata seiunguntur creta, non calce vsta, quae vtrumque decomponit. Ast creta, vel potius calx aërata, alumen destruit,

ma-

magnesiam autem vitriolatam nullo modo mutare valet.

Postremo, si alio modo distinctae concretiones obtineri nequeunt, metallica alkali phlogisticato, et terrestria alkali fixo praecipitanda sunt. Sedimenta tractantur, vti antea est praescriptum (§. X, *D*). Quantitates alkali praecipitantis, et salium mediante eo enixorum, non possunt non quaesitam porrigere cognitionem (mom. sequens *D*).

C) Solutio, quae fit aqua ebulliente (§. X. *C*), vix aliud continet, quam gypsum, quod tam crystallisatione separari, quam alkali decomponi potest.

D) Vt eo facilius dignoscantur sales, eorumque mutuae relationes diiudicentur, notabiliorum, quae huc pertinent, addo sequentem adumbrationem. De alkalinis aëratis alibi egi[c]).

Alkali vegetabile vitriolatum.
Vulgo *tartarus vitriolatus.*

Centenarius continet alk. veg. puri circiter 52, acidi vitriolici 40 et aquae crystallisationis 8. In calore medio (+ 15 gr.) 1 pars requirit, vt soluatur, aquae 16, ebullientis vero non nisi 5. Sapor debilis, amaricans. In humiditate non deliquescit; nec in calore fatiscit; in igne decrepitat, aegre fluit.

Forma crystallorum primitiua prismatica, hexagona, vtrimque terminata pyramide hexaëdra. Figurae deriuatae pluribus variant modis.

Alkali minerale vitriolatum.
Vulgo *sal mirabile Glauberi.*

Cen-

c) De acido aëreo, pag. 13. seq.

Centenarius continet alk. min. puri 15, acidi vitriolici 27, aquae 58. In calore medio 1 pars requirit aquae $2\frac{6}{7}$, ebullientis $\frac{4}{5}$. In humiditate non deliquescit, in calore fatiscit, in igne liquescit, exsiccatur, tandemque funditur. Sapor amarus, frigidus.

Forma prismatica, hexagona, irregularis, duobus lateribus oppositis latioribus: apicibus obliquis, duobus planis, ex angustioribus duobus oppositis prismatis lateribus, in formam tecti conniuentibus.

Alkali vegetabile nitratum.
Vulgo *nitrum prismaticum.*

Centenarius continet alk. veg. puri 49, acidi nitrosi 33, aquae 18. In calore medio 1 pars requirit aquae 7, ebullientis vix vltra 1. Sapor acris, amaricans, frigidus. Nec deliquescit, nec fatiscit. Cum phlogisto ignito detonat.

Forma prismatica, hexagona, saepe striata; apicibus hexagonis, pyramidalibus, plerumque oblique truncatis.

Alkali vegetabile salitum.
Vulgo *sal digestiuus Syluii.*

Centenarius continet alk. veg. puri 61, acidi muriatici 31, aquae 8. In calore medio 1 pars requirit aquae 3, ebullientis 2. Sapor salsus, acris. Nec deliquescit, nec fatiscit. In igne decrepitat, funditur.

Forma cubica, interdum prismatica, quadrangula, truncata ad perpendiculum.

Alkali minerale salitum.
Vulgo *muria* vel *sal communis.*

Centenarius continet alk. min. puri 42, acidi muriatici 52, aquae 6. In calore medio 1 pars requirit aquae $2\frac{14}{17}$, ebullientis $2\frac{13}{17}$. Sapor ſalſus. Nec deliqueſcit, nec fatiſcit. In igne decrepitat, dein fluit.

Forma cubica.

Calx vitriolata.
Vulgo *gypſum.*

Centenarius continet calcis purae 32, acidi vitriolici 46, aquae 22. In calore medio 1 pars requirit aquae 500, ebullientis 450. Sapor vix vllus, terreus. In igne fatiſcit et tandem violentiſſimo funditur.

Forma ſpathacea vel octaëdrica, apicibus duobus oppoſitis profunde truncatis, adeo vt tabulam referat margine circum circa cuneiformi.

Magneſia vitriolata.
Vulgo *ſal amarus.*

Centenarius continet magneſiae purae 19, acidi vitriolici 33, aquae 48. In calore medio 1 pars requirit aquae 1, ebullientis vix $\frac{2}{3}$. Sapor amariſſimus, frigidiuſculus. In calore fatiſcit; in igne ſpumat, exſiccatur, funditur.

Forma priſmatica, tetragona, apicibus pyramidalibus, quadrangulis.

Argilla vitriolata.
Vulgo *alumen.*

Centenarius continet argillae 18, acidi vitriolici 38, aquae 44. In calore medio 1 pars requirit aquae 30, ebullientis $\frac{3}{4}$. Sapor ſubdulcis, adſtringens.

gens. Nec deliquescit, nec fatiscit. In igne spumat, exsiccatur, induratur.

Forma octaëdrica.

Calx nitrata.

Centenarius bene exsiccatus continet calcis purae 32: aqua restans aegre determinatur, quum calcinatione simul abigatur quidquam acidi. Ad fidem pronum est, quod saltim 25 efficiat, et si ita, acidum nitrosum erit 43. Deliquescit. Sapor valde amarus, acris. Alcohol vini soluit, et recipit ebullitione anaticam portionem. In crystallos persistentes cogi nequit.

Magnesia nitrata.

Centenarius bene exsiccatus continet magnesiae purae 27. Posita aqua 30, quae heic vberior adesse videtur, erit acidum nitrosum 43. Deliquescit, in crystallos tamen prismaticas, tetragonas, obliquas, truncatas cogi potest, sed quae cito patiuntur deliquium. Sapor valde amarus, acris. Pars 1 alcoholis vini requirit 9, in calore medio.

Calx salita.

Vulgo *sal ammoniacus fixus.*

Centenarius probe exsiccatus continet calcis purae 44. Posita aqua 25, erit acidum muriaticum 31. Deliquescit. In crystallos persistentes cogi nequit. Sapor amarissimus. Alcohol vini ebulliens pondus illius sibi aequale soluit.

Magnesia salita.

Centenarius bene exsiccatus continet magnesiae purae 41. Posita aqua 25 erit acidum muriaticum 34. Deliquescentia $\frac{66}{100}$ aquae attrahit. In calore me-

 dio

dio 1 pars alcoholis vini requirit 5. Sapor amariſſimus.

Cuprum vitriolatum.
Vulgo *vitriolum caeruleum.*

Centenarius cryſtallinus continet cupri 26, acidi vitriolici 46, aquae 28. Sapor aceſcens, aeruginoſus, cauſticus. In calore fatiſcit. Pars 1 requirit in calore medio fere 4 aquae, ebullientis longe minus.

Forma priſmatica, hexagona, compreſſa, vtrimque oblique, et parallele truncata.

Ferrum vitriolatum.
Vulgo *vitriolum viride.*

Centenarius continet ferri 23, acidi vitriolici 39 et aquae 38. In calore medio pars 1 requirit aquae 6, ebullientis $\frac{3}{4}$. In calore fatiſcit luteſcens, in igne ferrugineum. Sapor aceſcens, ſtypticus, cauſticus.

Forma ſpathacea. Phlogiſto pauperatum ferrum calcinatum deponit: reſiduum deliqueſcens ferrugineum facile alcohole vini ſuſcipitur.

Zincum vitriolatum.
Vulgo *vitriolum album.*

Centenarius continet zinci 20, acidi vitriolici 40, aquae 40. In calore medio pars 1 requirit aquae vltra 2, ebullientis longe minus. Sapor aceſcens, adſtringens, cauſticus.

Forma priſmatica, tetragona, terminata apicibus pyramidalibus, tetragonis.

Vſus cognitae proportionis principiorum ingredientium egregius eſt et multifarius. Sit e. g. pondus

dus magneſiae praecipitatae, antea (mom. B, 3) memoratae *m*, erit $\frac{33}{19}:\frac{45}{100}m$ quantitas acidi vitriolici eidem ſaturandae neceſſaria; $\frac{45}{19}m$ magneſia vitriolata hinc orta[d]); $\frac{33}{27}:\frac{45}{19}m$ indicat pondus illius alkali mineralis vitriolati, quod prodit magneſiam vitriolatam praecipitando, ope alkali mineralis; $\frac{15}{27}:\frac{33}{19}:\frac{45}{100}m$ alkali minerale purum, huic operationi neceſſarium; et $\frac{15}{27}:\frac{33}{19}m$ idem aëratum[e]). In hoc caſu datur *m* et mox determinantur ſingulae formulae. Similiter in aliis caſibus connexae repeeriuntur cauſſae, adeo vt dato vno phaenomeno multa alia innoteſcant.

§. XII.

Analyſis ſyntheſi eſt confirmanda.

Dum per experimenta antea propoſita et deſcripta, ſingula heterogenea, tam qua indolem, quam qua copiam, ſunt determinata, et quidem talia, qualia aquae inhaerent, ad plenam de analyſi recte inſtituta certitudinem, nihil reſtat, niſi vt iuſta proportione ſingulae materiae ſeparatae iterum aquae purae adunentur. Si haec poſtmodum tota ſua indole examinatam exacte referat, analyſeos rite peractae hoc non poteſt non eſſe argumentum validiſſimum.

Raro quidem neceſſe eſt, vt ea, quae in antecedentibus traditur, adcuratione, omnes examinentur aquae: ſed vbi de ipſa arte aquas in genere ex-

d) De acido aëreo, pag. 29.
e) Ibidem, pag. 18.

plorandi quaestio instituitur, nulla, quae ad rem faciat, circumstantia omitti debet; cum omnia in certis casibus vsum praestare possint, immo prorsus sint necessaria.

§. XIII.

Selectus et correctio aquarum.

Aquae, si vsum respicimus, in quatuor dispesci possunt classes: 1) earum, quae sine difficultate in vsus conuerti possunt quotidianos, vt aqua bona fontana, fluuiatilis et lacustris. 2) Earum, quae vsurpari quidem possunt, sed incommoda tamen adferunt, nisi ratione quadam antea fuerint purificatae. Huc spectant aquae durae, vt vocantur, et pigrae, quae sufficientem non habent motum. 3) Earum, quae, ob sua contenta, non quotidie quidem per totum annum vsurpari possunt, sed certo tamen tempore, certoque modo, aduersus aegritudines et morbos adhibentur, vt aquae sic dictae medicatae, et tandem 4) earum, quae ob naturam aut quantitatem heterogeneorum raro aut numquam interne adsumi possunt, quamuis alias multas adferre possint vtilitates.

A) Non opus est, vt de prima aquarum classe operosius iam agamus, quae diuturna dudum experientia deprehensa est innoxia, atque ideo nulla fere indiget correctione. Quo minus aqua acido sacchari, alkali fixo et solutione argenti euadit turbida, eo purior est, eoque meliori iure ad primam classem referenda.

B) Se-

B) Secunda claſſis notabiliter ſolutione acidi ſaccharini ſalisque alkalini fixi turbatur, et pro quantitate praecipitationis deterior habetur. Aquae huc ſpectantes auſterae ſunt, vel quaſi ſicco et terreſtri, bibentibusque minus grato, ſapore praeditae, ad obſtructionem ſaepe diſponunt, et longiori ſaltem vſu labem ſanitati minantur.

Ad extrahenda ſe materiis ſolidis contenta longe ſunt ineptiores, quam antea nominatae. Ad cereviſiam igitur conficiendam, ad ſpiritum frumenti parandum, ad decoctum coffeae, ad infuſum theae et alia multa minus valent. Ad veſtes abluendas magis vel minus ſunt inhabiles, partim quia impuritatem non facile ſoluunt, partim quia ſaponem deſtruunt, et ſcopo propoſito inutilem faciunt. Ad albedinem linteorum augendam, (Suecice *Blekerier*) aqua durior, ob rationes allatas, nullum praeſtat vſum. Ad piſa, fabas atque alia eiusmodi legumina coquenda, non eſt idonea, cum haec inde non molleſcant et macerentur. In carne vetuſta et dura idem obſeruatur.

Ad linum et cannabim putrefactione praeparanda, eo minus ſunt vtiles, quo certius conſtat, illas gaudere virtute antiſeptica, adeo vt quae illis immerguntur, vigorem diutius retineant, quam in aqua meliore. Haec obſeruatio anſam praebet experiundi, annon tales aquae in itineribus maritimis longioribus, cum fructu adhiberentur, quum facile, vbi opus fuerit, vſibus variis adaptari queant. Stannum hiſce aquis plerumque nigreſcit. Vegetabilibus etiam irrigandis minus ido-

neae a nonnullis putantur; ſed ad hanc rem, quantum coniicere licet, non modo innoxiae, ſed etiam perutiles erunt.

Aquae, proprietatibus iam deſcriptis praeditae, durae appellari ſolent. Effectum maxime praeſtat in his terra abſorbens, acido quodam ſoluta. Si menſtruum eſt acidum aëreum, ſola ebullitio emendationi ſufficit. Subtiliſſimum hoc acidum calore auolat, terra igitur, eius ope ſuſpenſa, non diutius aquae inhaerere poteſt, ſed quaeuis minima particula derelicta praeceps ruit, poris inaequalitatibusque corporum obuiorum infigitur et pertinaciſſime adcreſcit. Hinc ahena pro potu theae parando, poſt aliquod tempus non raro cruſta terrae abſorbentis obducuntur; leguminum obſtruitur ſuperficies, vt aqua penetrare nequeat, et ſic porro. Durities, quae huic tantum cauſſae originem debet, non magni eſt momenti, cum ſola coctione et refrigeratione corrigatur, vt vero depoſito calcareo ſedimento fiat palato grata, in humilibus et amplis vaſis libero aëri debet exponi, vt ex atmoſphaera certam acidi aërei portionem recipiat.

Si vero terra abſorbens ope alius cuiusdam acidi ſuſtinetur, non adeo facile illa ſeparatur, atque tum praeſertim plura antea enumerata incommoda procreat. Decompoſitio ſaponis inde euenit, quod alkali lubentius coniungatur cum acido minerali, quod in ſale medio terreſtri inuenitur, quam cum oleo, quod propterea extruditur, et, in aqua inſolubile per ſe, in guttas fluentes, aut membranam ſupernatantem colligitur.

Ceteri

Ceteri effectus vel ipſo ſale medio completo provocantur, vel etiam ex eo eueniunt, quod ſub coctione pars menſtrui euolat, quo facto baſis derelicta materiis obuiis tenaciter adfigitur. Cum acido nitri hoc facile accidit, ſiue calci, ſiue magneſiae alligatum fuerit, atque etiam cum acido ſalis, ſi magneſiam hoc adiunctam habuerit.

Haec durities non ſola ebullitione tollitur, ſed alkali fixo, terreſtrem baſin praecipitante. Soluuntur aqua cineres clauellati, aut aliud quoddam alkali, quae ſolutio inſtillatur aquae, quamdiu guttae illam turbant. Vbi terra fundum petiit, denuo exploratur, an quidquam nouo additamento deturbetur. Dum nihil vlterius decidit, facile inueniri poteſt, quantum ſalis alkalini propoſita aqua requirat, ſi alkali, eiusque ſolutio, ante et poſt experimentum, ponderantur. Poſtremo aqua purificata lente a ſedimento decantari, vel ſi opus fuerit, colari debet.

Aquae ſtagnantes tempeſtate calida corruptioni ſunt obnoxiae et millenis inſectis hoſpitia praebent. Tollitur hoc malum in Europa auſtrali lapidibus arenariis, qui filtra vocantur. Aqua potui vel cibi confectioni adhibenda, tales pertranſit et eo eiusmodi liberatur heterogeneis, quae non per ſolutionem fuerunt immixta.

Aquae medicatae frigidae, quae particulari vi et efficacia valent, longe maiori ſcatent acidi aërei portione, quam aquae communes, atque in genere, ceteris paribus, earumdem excellentia a quantitate ſubtilis huius acidi deriuanda eſt. Cum vero raro

aut numquam abſint alii ſales, effectus earum praecipui inde determinantur; quamuis enim aqua Selterana et Pyrmontana plurimum contineant acidi aërei, nemo tamen eamdem vtrique vim in ratione acidi aërei tribuet, quae potius ex ſalibus craſſioribus erit deducenda, quamuis hi per verum illum ſpiritum mineralem quaſi viuificentur, maioremque agendi et penetrandi virtutem obtineant. Quomodo quantitas acidi aërei inhaerentis innoteſcat, antea expoſitum eſt (§. VIII, *A*, *B*).

Aquae medicatae frigidae generatim aut ferri expertes ſunt aut hoc metallo praeditae, quae res notabilem, reſpectu vtilitatis et vſus, diuerſitatem adfert. Praeterea multae ſunt aquae martiales, quae, vel ferrum continent acido vitrioli totum quantum ſolutum, aut ſaltem aliqua ex parte. Hae aquae craſſiores, vbi modice tantum ferro ſunt onuſtae, in nonnullis quidem caſibus cum ſucceſſu adhiberi poſſunt: plerumque tamen ſunt ineptae, immo ſaepe admodum periculoſae. Itaque, quum fontes minerales ferrati frequentes reperiantur, ſaltem in Suecia, et multum interſit bonos a malis, ſalubres a noxiis discernere, admodum foret proficuum, ſi tales notae characteriſticae adferri poſſent, quibus in caſu obuio, ſine artificioſo apparatu, ſine operoſis tentaminibus et ſine artis ſpagyricae ſcientia, tuto diiudicetur, vtrum aqua martialis propoſita impune vſurpari queat, an non? En ſubſidia huic ſcopo adprime inſeruientia.

In olla lapidea dimidius circiter aquae explorandae cantharus per horae quadrantem probe ebulliat, et

et deinceps ab igne remota in quiete refrigescat. Hoc facto, praeter propter octaua pars hauriatur pocillo vitreo, cui dein duo, quatuor vel maxime sex guttae instillentur tincturae gallarum (§. VII, *D*). Si iam nullus prodit tinctus purpureus vel violaceus, nigrescentia nulla, ne quidem post aliquot horarum moram, hoc bonum est augurium, quo fontis innocua et vere acidularis indoles, quantum satis confirmatur.

Scilicet aqua martialis, quae nuda ebullitione omnem cum adstringentibus reagendi facultatem amittit, suum ferrum aëreo acido solutum tenet, quod subtilem et nobis amicam indicat naturam. Si autem vitriolicum acidum metalli menstruum est, hoc quidem coctione ochram deponit, sed nihilo minus vis in adstringentia salua remanet.

Iam vero adhuc tertius datur casus in eo consistens, quod pars ferri acido aëreo, reliquum vitriolico adhaereat. Posito igitur, quod posterius adeo exiguum sit, vt, priore per coctionem separato, in gallarum tincturam praestare nequeat effectum sensibilem, aderit tamen vitrioli martis quidquam. Certe aderit, sed longe infra tria in cantharo grana (§. VII, *D*), adeoque omni nocendi vi exutum, et, si placet, etiam hae minutiae in conspectum facile prouocabuntur. Decoquatur nempe aqua, vsque dum non nisi vigesima pars restet, cui instillentur nonnullae guttae tincturae et mox tingetur.

Similiter fere thermales aquae, quae praeclara quadam efficacia valent, aut acido abundant aëreo,

vt

vt Carolinae in Bohemia, aut vapore hepatico, vt Aquisgranenses. Aqua cum crassioribus salibus sine elastica aura, sine motore, mortuae quasi sunt, et si non penitus inertes, saltim graues et modicae virtutis.

Generatim variae aquae medicatae, tam frigidae, quam calidae, adeo parce continent fixa principia, vt sola ebullitione et refrigeratione fiant idoneae, quae in vsus adhibeantur domesticos, si, defectu alius, hoc artificio opus est.

Si aqua, ob exiguam salis metallici quantitatem admixtam, est inutilis, tolli etiam hoc potest per alkali fixum, modo dudum descripto (mom. *B*), si vero copiosius adfuerit, illud e remedio incommodi oritur, quod alius, licet magis innoxius, sal in locum prioris succedat. Sic, vbi vitriolum praecipitatur, alkali exsurgit vegetabile vitriolatum, quod debiliori quidem sapore praeditum, quamdam tamen adfert amaritiem, pro ratione quantitatis, maiorem vel minorem. Ceteroquin hic sal noxios in corpore nostro effectus non praestat, sed lenius quoddam purgans reputari potest, neque impedit, quo minus haec aqua in multiplices vsus conuertatur. Hinc igitur elucet, quod etiam aqua, vitriolo contaminata, vrgente necessitate, ope remedii iam descripti, vtilissimum sit refugium.

D) Aquae, quibus plurimum inest salis cuiusdam neutralis; vt alkali mineralis vitriolati, muriae, et qui sunt alii, vel noxius quispiam sal metallicus, vt vitriolum viride, caeruleum et album. ad internos

nos non minus, quam domesticos vsus sunt ineptae, quamuis materia, qua onustae reperiuntur, vtiliter colligi et in alios fines adhiberi queat.

Aqua marina non modo fortem habet saporem salis communis et amarum magnesiae salitae, sed singulari etiam modo nauseam mouet, adeo vt eamdem saepe expellat ventriculus. Hoc nauseosum in profundo sexaginta orgyarum deficit vel aegre sentitur, vt experimenta docent, in aquis tantae profunditatis instituta. Ratio in eo forte consistit, quod innumerabiles piscium, vermium et animalium exercitus, in vasto oceano hospitantes et sensim morientes, aut integro corpore, aut omni saltem, quod ambiens aqua extrahere valet, ad superficiem colligantur, vt ibi, ope aëris, putrefactione destruantur; quem etiam in finem salsedo, quae heic ea praecise quantitate adest, qua haec promovetur operatio, plurimum confert.

Aquam marinam vsibus hominum per vastissima maria proficiscentium aptam reddere, ars diu fuit exoptatissima maximique momenti. Quae ex profundo 60, pluriumque orgyarum hauritur, siti quidem restinguendae, ob salsedinem non conducit; sed anatica tamen portione aquae dulcis admixta, in cibis praeparandis vsum procul dubio adferret egregium, quippe quo dimidio aquae dulcis penu parcitur [f]).

Aqua vero ad superficiem obuia vnice per destillationem potui apta redditur, id quod recentioris aeui

f) Conf. Commentatio quinta.

aeui docuerunt experimenta. Varii in hanc rem excogitati fuerunt adparatus, immo vapor etiam, e lebetibus, dum cibi parantur, adſcendens, captatus fuit. Suppellex ad hoc requiritur exquiſita, quae non tantum maximam, quae obtineri poſſit, aquae copiam porrigit, ſed ſimul minimo indiget ligno. Sed iam non haec moramur. Sufficit, quod marina deſtillata et dein aëri expoſita, vt empyreuma exuat, fiat grata et ſalubris. Quae prima tranſit abiicienda eſt, ſi quid putredinoſi ineſt. Forti et diutina ebullitione acidi muriatici quidquam laxatur, ſed hoc incommodum euitatur facile pauxillo cinerum clauellatorum, quod ab initio adiicitur, magneſiamque ſalitam decomponit.

Index Paragraphorum.

III.
DE
AQVIS VPSALIENSIBVS*).

Tales ſunt aquae, qualis terra per quam fluunt.
PLINIVS.

§. I.

Vpſalia bonis abundat aquis.

Bona et vſui ſufficiens aqua inter praerogatiuas locales, colonos allicientes, merito primum eſt conſideranda, quippe quae non tantum magnae in arctum coactae hominum animaliumque multitudini, ſed cuilibet etiam minimae familiae ſine conditione eſt neceſſaria: inopia, aeque ac prauitas, innumera adfert incommoda. Et, ſi quae Sueciae vrbs, certe Vpſalia hoc reſpectu ſua gaudeat ſorte oportet, nam praeter amnem, qui mediam percurrit, plures habet fontes et puteos eximiae indolis, Quum autem etiam interſit ea cognoſcere principia, quae hiſce vehuntur, varia inſtitui tentamina iam deſcribenda. Ne autem multitudine obruerer, notabiliores tantum aquas examinaui, quae toti quaſi vrbi

*) Huius diſquiſitionis ea portio, quae de fonte molendini agit, anno 1770 publici iuris facta eſt, ſuecana lingua conſcripta, publiceque ventilata in Audit. Carolino maiori, Reſpondente PETRO DVBE, Weſtrogotho.

vrbi communes sunt, dum reliquarum quaelibet vix nisi vnicae inseruit familiae. Huc referendae sunt sequentes, nempe:

I) *Fons arcis* ad radices collis, in quo arx regia exstructa reperitur, scaturiens. Hic collis sabulo constat et altitudine gaudet perpendiculari fere 100 pedum suecicorum, a superficie amnis numeratorum. Extra vrbem longa vtrimque protrahitur serie per varios sinus et anfractus, interdum humilior et fere repens, alibi tergum eleuans multum eminet. Huic non tantum fons arcis, sed etiam reliqui fontes et putei, ab australi amnis parte siti, vti inter iam describendos singuli, excepto vltimo, sub numero VI, suas debent aquas. Est harum adeo diues, vt ad eius radices fodiendo haud difficulter nouae aperiantur scaturigines.

Fons, de quo iam sermo est, a multis retro annis fere desertus fuit, et sensim quisquiliis oneratus, quum sub dio sine tegmine omnibus patuerit. Hinc venae fuerunt constipatae, adeo vt anno 1767 fere exsiccaretur fons mense Februario. Autumnus praecedens erat praeter consuetum modum pluviarum inops. Dein tamen iterum fluere coepit, sed tandem venae fortiores alium quaesiuerunt exitum, amni propiorem, vbi etiam anno 1775 lapidibus caesis stratus, tegmineque ab iniuriis munitus, eximias promit aquas et reliquis omnibus meliores.

II) *Fons ad molendinum* academicum erumpens per totum saeculum decimum septimum turri fuit conseruatus, quam tamen fatale incendium cum vrbe anno

anno 1702 destruebat. Dein neglectus venis suis alium quaerere exitum coactus fuit, qui anno 1759 noua turri inclusus, lapidibusque caesis, qua decet cura, stratus. Quum sit prope ripam situs, vere et autumno, dum amnis magnam vehit aquarum copiam, per aliquot dies quotannis inundari solet. Mihi in sequentibus Fons molendini audit, quamvis vulgo non numquam a Sancto Erico nomen mutuetur.

III) *Fons* a villula propinqua *Sandvikensis* dictus, ab vrbe distat octaua circiter milliaris parte. Ad ripam amnis scaturit sub dio.

Anno 1776 ad hunc exstructa est officina regalis pro destillando spiritu frumenti, cui eximiam et sufficientem exhibet aquam, aggere circumposito iam in lacum mutatus.

IV) *Puteus* ab *Odino* dictus, qui tamen vix tanta gloriari potest aetate, prope Academiam Gustauianam situs est, profundus et lapidibus circumseptus, sed quum canali, aquam auferente, careat, haec antliae hydraulicae ope est haurienda.

V) *Puteus* a Theologiae quondam Professore *Luth* denominatus, magis septentrionem versus reperitur, lapidibus circumdatus. Aquam vectis ope in altum euehit, qui eam desiderat.

VI) *Puteus tractorius* vocatus, nescio vnde, solus est ab altera amnis parte, qui omnibus patet, raro tamen aqua hinc hauritur, et numquam nisi ad viles vsus.

§. II.

Qualitates phyſicae aquarum Vpſalienſium comparatae.

A) *Claritate* gaudent cryſtallina fontanae: puteales parum illis cedunt, excepta numero ſexta, quae paullum opaleſcit, minus tamen quam amnica.

B) *Sapore* nullo praedita ſit oportet aqua bona. Hoc reſpectu ceteris praeferendus eſt fons arcis: hunc ſequuntur fontes Sandvikenſis et molendini, quorum aquae, licet eximiae, gulae tamen doctae et delicatulae terreſtris quidquam produnt.

Putei ab Odino et Luth dicti, gratam exhibent aquam, ſed quum fere ſtagnet, paullo minus vividam. Aqua putei tractorii terreſtri abundans palato minime arridet.

C) Qua *temperaturam* fontes per totum fere annum aquas promunt, quae hydrargyrum thermometri ad + 6 gradus ſuſpendunt. Sub canicula fervente vix vno alteroue gradu eleuatur. Putei 7 circiter caloris gradus monſtrant, et amnis atmoſphaerae viciſſitudinibus ſemet quodammodo adcommodat.

D) *Grauitas ſpecifica* paullum variat. Amnica omnium eſt leuiſſima, quam ſequitur proxime fons arcis. En pondera in temperatura + 15 graduum:

Aquá

Aqua deſtillata	—	—	1,0000
Aqua niuis purae	—	—	1,0000½
Amnica	—	—	1,0001½
fontana arcis	—	—	1,0002
fontana molendini	—	—	1,0002
fontana Sandvikenſis	—	—	1,0002
putealis Odini	—	—	1,0003
putealis Luthi	—	—	1,0003
putealis tractoria	—	—	1,0012

E) *Copia* quidem abundante pluuia in fontibus et puteis paullum increſcit, ſed ex eiusdem defectu nihil patiuntur. Fons molendini quauis hora 2900 cantharos aquae, hoc eſt $3\frac{9}{10}$ pedes cubicos, eiicit: fons arcis pauperior eſt, ſed Sandvikenſis multo maiorem exhibet quantitatem.

§. III.

Principia euaporatione collecta.

A) Singulae omnes ebullitione puluerem cinereum ſecernunt, vnde etiam ahena pro potu theae ſenſim cruſta obducuntur. Quum autem pleraeque exiguam tantum portionem hac via deponant, operae pretium non eſt, eamdem ſeorſim colligere, ideoque euaporationem vsque ad ſiccum continuare praeſtat. Poſt diutinam ſiccitatem initio Iunii ſex euaporando ſingularum cantharos obtinui reſidua, quae exſiccata, ponderata et per ſex diuiſa ſequentes exhibent numeros, contentum cuiuslibet canthari exprimentes.

Aqua	amnis in cantharo vehit	—	8 grana
—	fontis molendini	— —	$9\frac{1}{2}$
—	fontis arcis	— —	10
—	fontis Sandvikenſis	—	10
—	putei Odini	— —	12
—	putei Luthi	— —	$12\frac{1}{2}$
—	putei tractorii	— —	51

B) Vt ſalinum a terreſtri ſeparetur, reſidua aqua deſtillata probe ſunt lauanda, ſiccanda et ponderanda. Hoc facto, terreſtris materia acido ſalis exploretur oportet, quae in noſtro caſu vehementem excitat efferueſcentiam et maximam partem ſoluit. Illud, quod nullo modo acido menſtruo cedit, in carbone ope tubi ferruminatorii per ſe fuſionem reſpuit, ſi bene lotum: addito ſali microcoſmico etiam reſiſtit: borace ſoluitur, ſed tarde: alkali minerale in cochleari argenteo fuſum illud cum efferueſcentia ſuſcipit et plene ſoluit, exceptis reſiduis aquae amnicae et tractoriae, quae qua exiguam partem intacta relinquuntur[a]). Eſt itaque ſiliceus hic puluis, qui, licet aqua ſpecifice grauior, ſua ſubtilitate ſuſpenſus fuiſſe videtur, fieri enim poteſt, vt materia grauior pulueriſando eam tandem adquirat ſuperficiei amplitudinem, qua frictio aquae, ſub ipſa ſubſidentia remouendae, ſuperpondium ex grauitate inhibet. Quamuis terra ſilicea reuera ſit qua indolem ſalina[b]), tanta tamen quantitate heic ſolutam vix credo, fateri

a) In ſequenti Opuſculorum tomo occurret de Tubo ferruminatorio, eiusdemque vſu, commentatio.

b) Conf. Commentatio huius tomi duodecima.

teri nihilo minus oportet, nec quiete, nec percolatione eamdem a noſtris aquis ſeparari poſſe. In cruſtis, quae ahena pro potu theae obducunt, etiam calci aëratae immixta reperitur.

Solutio acido ſalis facta, alkalibus explorata nihil aliud, quam calcem exhibet. Continent igitur aquae noſtrae calcem aëratam et paullum terrae ſiliceae, quantitates tamen differunt, vti mox videbimus. Aqua amnica, itemque tractoria, praeterea argillacei quidquam vehunt, quod antea in igne alkali intactum reperimus.

C) Aqua prioris momenti, qua ſalinum eluitur, euaporatione ſpontanea praebet ſalem communem, calcem ſalitam et alkali minerale vitriolatum. Calx ſalita ſpiritu vini rectificatiſſimo eſt ſeparanda [c]). Lixiuium vltimum, euaporatione in anguſtum redactum ſpatium, praeterea perquam exiguum alkali mineralis inquinamentum non raro monſtrat, quod e rufo fuſceſcit, nullum tamen cum alkali phlogiſticato demittit caeruleum Berolinenſe. Aqua tractoria praeter memoratos ſales ſpicula quoque perpauca nitroſa exhibet, quae in pruna diſtincte detonant, et loco alkali mineralis vitriolati portiunculam gypſi exhibet.

D) Vt aëreum harum aquarum cognoſcerem, ſingularum definitam quantitatem in retorta vitrea ad ebullitionem coëgi. Extremum colli ſurſum

 ver-

c) Conf. Diſſ. de Analyſi aquarum, §. X, *A*; XI, *A*.

verſum in lagenam inuerſam et hydrargyro impletam aëreum ducebat. Aura collecta qua partem aqua vulgari abſorbetur et verum eſt acidum aëreum, qua reliquam autem conſtat aëre puro, igni et reſpirationi perquam idoneo. Vulgaris tamen aër, qui in retortae ſuperiore parte et tubo hoſpitatur, ante expulſionem inceptam, ſubtrahatur oportet.

E) Eaedem materiae in ſingulis fere occurrunt, ſed proportione diuerſa. En quantitates quolibet cantharo contentas,

Calcis aëratae	amnica vehit —	2 gr.
— —	fontana arcis — —	5
— —	fontana molendini —	$5\frac{1}{2}$
— —	fontana Sandvik. —	$5\frac{1}{2}$
— —	putealis Odini —	$5\frac{1}{2}$
— —	putealis Luthi —	6
— —	putealis tractor. —	21
Pulueris ſilicei	amnica — —	$\frac{1}{2}$
— —	fontana arcis —	$\frac{1}{2}$
— —	fontana molendini —	$\frac{1}{2}$
— —	fontana Sandvik. —	$\frac{1}{2}$
— —	putealis Odini —	$\frac{1}{2}$
— —	putealis Luthi —	$\frac{1}{2}$
— —	putealis tractor. —	1
Argillacei	amnica — —	$\frac{1}{2}$
— —	putealis tractor. —	1
— —	reliquae — —	0

Salis

Salis communis amnica		—	—	$1\frac{1}{2}$ gr.
—	—	fontana arcis	—	$3\frac{1}{2}$
—	—	fontana molendini	—	$2\frac{1}{4}$
—	—	fontana Sandvik.	—	$2\frac{1}{4}$
—	—	putealis Odini	—	$3\frac{1}{4}$
—	—	putealis Luthi	—	$3\frac{1}{4}$
—	—	putealis tractor.	—	$18\frac{1}{2}$
Calcis salitae amnica		—	—	$\frac{1}{4}$
—	—	fontana arcis	—	$\frac{1}{2}$
—	—	fontana molendini	—	$\frac{1}{2}$
—	—	fontana Sandvik.	—	$\frac{1}{2}$
—	—	putealis Odini	—	$\frac{1}{2}$
—	—	putealis Luthi	—	$\frac{1}{2}$
—	—	putealis tractor.	—	1
Alkali miner. vitriolati amnica			—	o
—	—	fontana arcis	—	$\frac{1}{4}$
—	—	fontana molendini	—	$\frac{1}{4}$
—	—	fontana Sandvik.	—	$\frac{1}{4}$
—	—	putealis Odini	—	$\frac{1}{2}$
—	—	putealis Luthi	—	$\frac{1}{2}$
—	—	putealis tractor.	—	o
Calcis vitriolatae putealis tractor.			—	$8\frac{1}{4}$
—	—	reliquae	— —	o
Alk. miner. aërati amnica			—	o
—	—	fontana arcis	—	$\frac{1}{4}$
—	—	fontana molendini	—	$\frac{1}{4}$
—	—	fontana Sandvik.	—	$\frac{1}{4}$
—	—	putealis Odini	—	$1\frac{1}{2}$
—	—	putealis Luthi	—	$1\frac{1}{2}$
—	—	putealis tractor.	—	o

Extractiui mucilaginoſi amnica			—	$\frac{1}{4}$ gr.
—	—	putealis tractor	—	$\frac{1}{8}$
—	—	reliquae fere	—	o
Nitri putealis tractoria		—	—	$\frac{1}{8}$
—	—	reliquae	— —	o

Aërei in omnibus eadem fere quantitas adeſt, ſex nempe pollices cubici, quorum circiter duae tertiae acido conſtant aëreo, reliquum aëre puro, qui a vulgari diſtinguatur oportet [d]).

Quantitates iamiam determinatae pro re nata paullum differunt. Diuerſae anni tempeſtates, inaequalis pluuiae niuisque copia, et quae ſunt reliqua, contenta vel augent vel minuunt. Fieri quoque poteſt, et, quin ſaepe re vera fiat, vix dubito, vt labentibus pluribus annis ſenſim mutetur plus minus proportio, etenim venae, quas penetrat aqua, primum facillime ſolubilia et ſubtiliſſima porrigunt, quibus pedetentim exhauſtis neceſſario vel defectus vel ſaltim diminutio orietur. Ceterum viae hae ſubterraneae ſine dubio variis mutationibus ſunt obnoxiae; heic veteres occluduntur, alibi nouae aperiuntur. Quum itaque non eadem ſit vbique particularum elotarum indoles, hinc haud difficulter efficitur, aquas harum varietatum eſſe participes.

F) De puluere ſiliceo antea notauimus, hunc ſua ſubtilitate eam habere ſuperficiei amplitudinem, vt in aquis noſtris ſuſpenſus haereat. Idem quoque valet de magna calcis aëratae portione, quae tamen vna

d) Conf. Comm. de acido aëreo §. XXII.

vna cum] ſiliceo ebullitione ſecernitur. Scilicet calore aqua intumeſcit, multumque grauitatis ſpecificae amittit, adeo vt moleculae antea ſuſpenſae fundum petere queant: eo praeterea ipſae particulae aqueae mobiliores fiunt, faciliusque pondere terrarum a ſe inuicem ſeparantur. Conducit quoque huic negotio calx acido aëreo ſoluta, quippe quae mediante calore ſpoliatur ſuo menſtruo volatili, quo facto, ſubſidens mechanice immixtis adnectitur molemque auget. Ex allatis facile intelligitur ratio, ob quam ahena noſtra pro potu theae cruſta obducantur calcarea, quae atomorum ſiliceorum in centenario 3 vel 4 circiter libras continet.

Aquae plene aëratae cantharus 27 grana calcis aëratae ſuſcipere valet [e]), in noſtris itaque aquis quatuor tantum acidi aërei pollices cubici vix vltra vnicum granum ſoluent. Mirum forſan videbitur, particulas ſola ſubtilitate ſuſpenſas claritati nihil officere, ſed primo obſeruamus putealem tractoriam, quae maxima terreſtris quantitate oneratur, paullum opaleſcere: praeterea notandum eſt, particulas eo vsque attenuatas, vt filtrum queant penetrare, fundumque petere frictione impediantur, ſine dubio pellucidas eſſe, ſaltim dum eas aqua circumdat.

§. IV.

Aquarum Vpſalienſium cum reagentibus habitus.

A) Papyrus heliotropio caerulea vix magis fit ſaturata: fernambuco rubra paullum caeruleſcit:

 cur-

e) Conſ. Comm. de acido aëreo §. XI.

curcumae radice lutea non mutatur. Rationes ſingularum mutationum alibi ſunt expoſitae [f]).

B) *Tinctura gallarum*, ſpiritu vini facta, nulla prodit ferri veſtigia, nec *alkali*, quod *phlogiſticatum* vocari ſolet.

C) *Acida* mineralia nullam prouocant mutationem viſibilem. Acidi ſacchari cryſtalliſati micula, ſingulis aquis immiſſa, ſub deſcenſu plerumque ſtrias albas prouocat, et, vbi in fundo quieſcit, ſenſim puluerem album colligit, hoc acido, calce ſaturato, conſtantem. Haec phaenomena parciſſime occurrunt in aqua amnica, magis conſpicua ſunt in fontanis et vberrima in putealibus, praeſertim putei tractorii. Acidum ſacchari etiam ex aqua niuis pauxillum praecipitat, ſed non niſi poſt aliquot horas viſibile [g]). Aquae noſtrae probe coctae acido ſacchari vix congrumantur, praeſertim fontanae, quum ebullitio maximam terreſtris partem deturbet.

D) *Alkalia* fixa terram praecipitant albam, quae explorata calcaream monſtrat indolem. Aqua putei tractorii mox et copioſe eamdem exhibet, reliquae multo lentius parciusque: aqua tractoria cocta alkali vix congrumatur.

E) *Aqua calcis* ſtatim fit turbida et paullatim puluerem deponit calcareum. Hoc phaenomenon acidum aëreum prodit, quod calci purae vnitum decidit, et ſimul ſecum ad fundum deiicit calcem, antea

f) Diſſ. de Analyſi aquarum §. VII.
g) Diſſ. de Acido ſacchari §. VI.

tea mediante abundantia huius acidi ſuſpenſam, hac namque ſublata, menſtruo caret calx aërata [h]).

Aquae noſtrae ſubito coctae itidem aqua calcis copioſius adfuſa pauxillum turbantur, quod pertinaciam acidi aërei indicat, cuius vltima veſtigia aegre aquam deſerunt.

F) *Terra ponderoſa ſalita* intra viginti quatuor horas in amnica nullam, in fontanis perquam exiguam, in putealibus vero, praeſertim tractoria, magis conſpicuam, efficit pulueris albi ſecretionem. Hinc optime de praeſentia acidi vitriolici iudicatur [i]).

G) *Calx ſalita* nullam efficit mutationem, nullum enim adeſt praecipitans ſatis efficax.

H) *Aluminis* fruſtulum immiſſum ſub ſolutione decomponitur: acidum vitrioli arripit calx aërata, vnde baſis derelicta ſtratum exhibet fundo parallelum.

I) *Argenti ſolutione* omnes mox lacteſcunt. Aqua niuis vix mutatur.

K) *Hydrargyrus nitratus* frigide ſolutus congrumationem albidam, calide vero praeparatus luteam prouocat: copioſiſſimam in aqua putei tractorii. Aqua niuis hydrargyro frigide ſoluto vix turbatur, ſed diſtincte illo, qui igni fuit expoſitus.

L) *Hydrargyrus ſalitus corroſiuus* non niſi poſt plura nychtemera interdum paullum pulueris albidi depo-

h) Conf. Comm. de acido aëreo, §. XI.

i) Comm. de acido aëreo, §. XII, et Diſq. de attract. elect.

depoſitum exhibet, alkali forte volatili adſcribendum.

M) *Plumbo acetato* ſtatim lacteſcentia oritur. Sedimentum ſaturninum aquae amnicae aceto deſtillato totum ſoluitur: aquarum fontanarum pauxillum intactum relinquitur, vix obſeruandum, niſi magna adhibeatur copia: putealium adhuc maior portio vim aceti eludit, quum plumbum ſalitum ſuſcipi queat hoc menſtruo, non vero vitriolatum.

N) *Vitrioli martis* fruſtulum immiſſum ſub ſolutione ochram deponit. Si lagenae, vnciam circiter aquae capienti, nonnullae inſtillantur guttae ſolutionis vitrioli viridis, quae mox alkali vegetabilis quibusdam guttis praecipitantur, oritur ſedimentum viride, quod cito flaueſcit, quamuis etiam lagena plena optime claudatur. Hoc phaenomenon aëris puri in aquis noſtris praeſentiam indicat, qui phlogiſton ſedimento eripit. Aqua nuper cocta, in vaſe clauſo frigefacta, modoque ſupra memorato tractata colorem viridem, phlogiſto reſiduo debitum, per annos intactum conſeruat.

O) *Sapo venetus*, in aquis noſtris fricatus, ſpumam prouocat copioſam, excepta aqua puteali tractoria, quae admodum parce eamdem exhibet. Singulae ſaponis portionem ſuſcipiunt, quam retinent lacteſcentes, et ne quidem putealis tractoria priſtinam recuperat pelluciditatem.

§. V.

Vſus aquarum examinatarum.

Ex allatis elucere arbitror, eximias eſſe aquas Vpſalienſes, excepta puteali tractoria, quae tamen ebul-

ebullitione correcta, adhiberi poteſt, multoque ſine dubio foret melior, ſi frequentiori vſu minus ſtagnaret, certe non omnino cruda eſt, nam ſaponis quidquam ſoluit. Praeter hanc et amnicam reliquae omnes frigidae hauſtae palato arrident, ſingulis tamen hoc reſpectu praeferenda eſt fontana arcis, ſed pro potu calido aequaliter inſeruiunt fontanae. Ad lintea lauanda, ad piſa coquenda, ad potum coffeae, itemque, ad praeparationem cereuiſiae et ſpiritus frumenti, plerumque amnica eligitur, eam inprimis ob cauſſam, quod minori moleſtia ſufficiens haberi queat copia, interim tamen omnes fontanae et puteales duae puriores iisdem inſeruire poſſunt operationibus, immo etiam quibusdam in caſibus iure praeferuntur. Ita in lauandis tenuioribus linteis, itemque in iisdem amylo firmandis, et heliotropio leuiſſime tingendis, adeo vt paullum caeruleſcat albiſſimus color, fontanae ſunt vſurpandae, quum mediante amnica in rufeſcentiam vergat.

Index Paragraphorum.

IV.
DE
FONTE ACIDVLARI DANEMARKENSI*).

Iusta confessione, omnes terrae quoque vires aquarum sunt beneficii. Quapropter ante omnia ipsarum potentiae exempla ponemus. Cunctas enim quis mortalium enumerare queat?

PLINIVS.

§. I.

De aquis medicatis in genere.

Duobus potissimum modis morbos, quibus corpus nostrum affligitur, innumeros tollere, aut saltem mitigare conantur Machaoniae artis magistri. Aut enim remedia fortiora, quae intra paucas horas speratum praestant effectum, aut debiliora, exigua saepeque repetita dosi sumenda, praescribunt, quae, post plures tandem hebdomadas aut menses, vim suam exserunt. His adnumerantur non immerito aquae minerales, quae admirandas quotidie efficiunt curationes, alia saepe methodo, huc vsque nota, vix obtinendas. Haec autem medendi virtus non soli aquae per se spectatae, vtpote quae sic eamdem vbique

que

*) Haec dissertatio in Auditorio Carolino Maiori publice ventilata fuit d. 15 Dec. anni 1773, Respondente C. H. WERTMÜLLER, Stockholmensi.

que haberet efficaciam, ſed ſolutis atque immixtis particulis, quae materiam hanc fluidam, velut ſuum vehiculum, armant quaſi atque alleuant, in primis eſt tribuenda. Hinc cordati omnis aeui medici firmum ſcientiae ſalutari fundamentum ſubminiſtraturi, aquas medicas, ſeu peculiari vi ſanandi conſpicuas, chemico examini ſubiicere conſultum duxerunt. Qui finis eximius, ſi ante haec debita adcuratione obtentus fuiſſet, de vero quarumlibet aquarum mineralium vſu et fructu exactiſſime iam poſſemus iudicare. Vbi enim medicamentorum compoſitiones rite cognoſcimus, eorumque effectus ad varias occaſiones adcurate obſeruamus, ſtabilis tandem et ſolida virium obtinetur cognitio, mirum quantum profutura, vbicumque poſtmodum eadem proportione et pari modo inueniuntur commixtae materiae ingredientes. Ratio autem, cur huc vsque ſcientia adeo neceſſaria adquiri non potuerit, haec procul dubio eſt, quod completa aquarum exploratio inter difficiliora ſit problemata chemica. Materiae ſolutae multiplicis plerumque ſunt indolis et minimae ſimul quantitatis. Huc accedit, quod ex praecipuis haud paucae quoad veram indolem ad noſtra vsque tempora fuerint incognitae, vnde examina aquarum maxima licet cura atque diligentia inſtituta, non potuerunt non multum habere imperfectionis.

Poſthac nulla analyſis firma ac genuina eſt habenda, antequam ex aqua pura et particulis analytice detectis per ſyntheſin produci poſſit alia, quae naturali explorandae prorſus ſit conformis.

§. II.

§. II.

Situs fontis Danemarkensis.

Fons acidularis iam paullum curatius examinandus, in paroecia Danemarkensi situs est, tres circiter quadrantes milliaris, austrum versus, ab Vpsalia distans. In vicinia variae inueniuntur venae aquae mineralis, sed, quae prae ceteris fuerunt vsitatae, quatuor potissimum sunt, minimo inter se spatio disiunctae, et per argillam in prato Wallbyensi exsilientes. Hae anno dudum 1733 detectae acidulae, singularique multorum commodo frequentatae, postea, nescio quo fato, desertae atque ad vernum tempus huius anni fuerunt neglectae [a]). Tum enim Legionis Vplandicae Chirurgus experientissimus, Dom. Abr. Soederberg, non tantum decens his aptauit receptaculum, sed etiam necessariam aedem curauit superstruendam; paullum tamen propius, quam antea ad viam regiam. Atque hunc deinde fontem medicatum insignis hominum multitudo per aestatem proxime praeterlapsam non sine fructu frequentauit. Situs maxime est planus, sed plagas versus, inter austrum et occidentem locatas, e longinquo

a) Dn. D. I. G. Wallerivs, Prof. et Eques Celeberrimus, ante annos dudum 36 fontis huius primum detecti descriptionem edidit sub titulo: *Wålmente Tankar om Danemarks Hålso-brunn;* referuntur etiam curationes aliquot felices, his acidulis effectae, sed multam forte haec aqua ab illo tempore subiit mutationem, quod comparatis inter se experimentis, quae in illa et hac nostra descriptione comparent, facile patescit.

quo monticulus exſurgit, vnde hanc mineralem aquam originem ducere, probabilis eſt coniectura.

§. III.

Qualitates fontis phyſicae.

Venae quatuor memoratae longe ſupra centenos cantharos aquae per horas ſingulas emittunt, quae limpida prorſus videtur, ſed manifeſtum tamen obſeruatur diſcrimen, ſi cum aquis in fonte ad molendinum academicum, aut ad arcem vrbis regiam ſito, fuerit collata. Vbi ſegnis progreditur vel etiam ſtagnat, ſuperficies colores refert iridis, ad fundum vero ochra conſpicitur flaueſcens. Si aedes fonti ſuperſtructa diu fuerit clauſa, *odor hepaticus* haud obſcure ſeſe prodit, qui etiam, quando in ampulla clauſa paucis momentis quaſſatur aqua, admotis poſtea naribus, diſtincte poteſt ſentiri.

Sapor atramentum refert, ſed acidum tamen gratum et viuidum, quod alias acidulas, notabili quadam vi inſignes, tantopere volatiles reddit atque efficaces, heic magna ex parte deeſſe deguſtanti mox patet.

Temperatura aquae intra nonum et decimum gradum frigus congelationis ſuperat.

Grauitas ſpecifica exigua eſt, ad aquam deſtillatam maxime vt 1,0026 ad 1,0000.

§. IV.

Acidi aërei quantitas.

Ad quantitatem materiae ſubtilis et volatilis, quae acidum aëreum ſeu atmoſphaericum merito vocatur,

tur, in hoc fonte acidulari contentae explorandam, varia instituta sunt experimenta. Parte aquae Danemarkensis vna dilucide rubescunt decem tincturae Heliotropii plane caeruleae, quatuor tamen eius partes non tantam coloris efficiunt mutationem, quantam praestat vna Spadanae.

Per quassationem in vitro clauso paullo maior bullarum prodit numerus, quam in aquis fontanis communibus, pari tractatis modo. Huc si referas, quae de sapore antea diximus, notabilis heic elucet defectus acidi aërei, qui multo etiam luculentius patescit, si totum penu coquendo exhauritur, et in hydrargyro colligitur b), tum enim unus cantharus huius vix septem pollices cubicos geometricos fouere deprehenditur, quam ideo quantitatem septies fere Spadanae eiusdem voluminis, immo tredecies circiter continent aquae Pyrmontanae ad nos translatae.

§. V.

Principia euaporatione collecta.

Ad materias omnes fixiores, quae calore coctionis non auolant, obtinendas, portiones determinatae sequenti modo euaporabant: aqua quatuor minutis coctioni exposita refrigerabatur et filtrata materiam dabat ochrae similem, quae pro singulis cantharis pondere efficiebat granum $1\frac{3}{4}$. Constanti quadam exsiccandi methodo opus est, antequam residua bilanci committuntur, alioquin ingens ponderis

b) Conf. Analysis Aquarum, §. VIII, A, B.

ris diuersitas facile oriri potest, ideoque singula heic collecta per quindecim minuta igni 100 graduum exponebantur. Ebullitionis calorem vbique facillime inuenire et vsurpare possumus, qui igitur ad finem obtinendum maxime videtur idoneus.

Eodem caloris gradu siccanda sunt filtra, dein mox ponderanda, vt in illis collecta postea simul bilance queant aestimari. Non quidem perfecte euitari potest, quin nonnullae moleculae subtilissimae aliquando filtra transeant, sed longe imperfectius separari possunt, quae illis retinentur, et qua partem penetrarunt chartam albam, non aluminatam, quae huic scopo in primis conuenit. Itaque noto filtri pondere subtracto a pondere filtri cum suo contento, perquam exacte innotescit pondus contenti. Ceterum hac via longe facilius exsiccatio peragitur, nam filtrum cum contento in aëre siccatum, tandem conuolutum in laguncula vitrea commode ebullitionis calori exponitur.

Prima haec filtratio instituebatur ad experiundum, vtrum calcis aut magnesiae albae, acido aëreo solutae, quidpiam adesset, hae enim calore supra memorato copiam acidi, ad solutionem necessarii, amittunt, separantur et cum ochra in filtro remanent. In praesenti nullum earum notabile inuentum fuit vestigium; nam residuum ne minimam quidem cum acidis efferuescentiam ostendebat. Continuabatur deinde coctio vsque dum nouem, ex decem aquae primum infusae partibus, euaporauerant, et filtratione iterata inuentum est pro quouis can-

 tharo

tharo (cui mensurae omnes numeri sequentes respondent, nisi aliter expresse fuerit scriptum, quod iam semel indicasse sufficiat), siccum residuum $2\frac{3}{4}$ granorum. Reliquum prorsus euaporatum et exsiccatum grana 16 porrigebat, summa igitur habetur $20\frac{1}{2}$ granorum, quorum natura iam est examinanda.

§. VI.

Martiale adest et aëratum, et vitriolatum.

Ferrum huic aquae inesse, ochra testatur, nec non sapor, color niger cum adstringentibus et caeruleus cum alkali phlogisticato. Metallum vero heic parcam admodum subire solutionem in acido volatili, sed potius in graui valde et fixo, perspicitur ex aqua, quae quantumuis diu libero aëri exposita, cum iusta tamen adstringentium portione nigrescendi facultatem retinet[c]), immo neque per coctionem haec adfectio perit, sed ad vltimam guttam persistit. Haec igitur aqua vitriolica quoque est, nam ferrum, acido aëreo vnice solutum, ebullitione totum quantum separatur. Sed ex aqua, vitriolo martis foeta, in vase aperto ochra sensim et continue secernitur, etenim prout phlogiston, ab aëre

c) Probe obseruetur oportet, nimium tincturae gallarum confusionem quamdam facile procreare, etenim haec tinctura praecipitatur ab aqua vulgari, quamvis omni spoliata martiali, modo calcem contineat aëratam. Hoc sedimentum ex albo flauet, tarde fit conspicuum, et, si martiale adest, violaceo immixtum post viginti quatuor horas viriditatis speciem affectat.

aëre cupide attractum, basi metallicae euellitur, acidum iners redditur, et tantumdem, quantum antea, retinere nequit: ferrum namque soluendum tanto copiosius requirit menstruum, quanto magis materia eiusdem inflammabilis minuitur. Calor phlogisti abitum accelerat. Si respectu aquae soluentis valde exigua sit vitrioli martis portiuncula, hoc modo ita debilitari potest, vt tandem eiusdem praesentia nec tinctura gallarum, nec alkali, quod phlogisticatum appellatur, inuestigari possit.

Credunt nonnulli chemicorum nostri aeui, aquam martialem certe continere vitriolum viride, vbicumque cum alkali phlogisticato caeruleum generat Berolinense, quod tamen experientiae contrariatur, nam aqua destillata, ferro aërato impraegnata, eumdem pariter dat colorem, sed paullo tardius, quod non mirum videbitur illi, qui diuersam nouit vim acidorum, quibus heic ferrum adhaeret; immo vitriolum martis exacte saturatum segnius et parcius praebet genuinum sedimentum caeruleum, quam acido abundans, illud enim, quod in priori casu deiicitur, ab initio vel nigrescit, vel albescit, in posteriori autem mox eximie caerulescit. In casu praesenti acidum vitrioli longe tutius per alias vias sese prodit: scilicet materiis intra minus spatium redactis, plumbum quidem acetatum additum subtilissima praebet grana angulata, quae aceto non soluuntur; sed hoc iam non sufficit, si vero per alkali fixum vegetabile ferrum praecipitatur, verum per crystallisationem dein obtinetur alkali vegetabile vitriolatum, quae fieri non possent, nisi

acidum adesset vitrioli, in casu priori cum plumbo, et in posteriori cum alkali sese coniungens.

Copia ferri explorari potest ita, vt color, tinctura gallarum prouocatus, quaeratur tentando aequales aquae quantitates, quae diuersa vitrioli suscepenunt pondera, et eumdem guttarum tincturae numerum, dum enim idem prodit tinctus, et tam aquae, quam adstringentis doses conueniunt, ferri quoque concordent oportet. Sed solutionis notum est contentum, ergo etiam datur copia eiusdem quaesita in aqua exploranda. Haec certe methodus non est damnanda, sed, si erit fida, molestam requirit adcurationem. Nonnulli totum residuum post elixationem, aqua pura factam, exsiccatum et ponderatum, suffundunt aliquo trium vsitatorum acidorum mineralium, quo postea decanthato, massa lavatur, exsiccatur et denuo ponderatur, vbi differentia indicat pondus ferri. Haec quidem methodus prospere satis procedit; sed caute obseruandum est, ne nimium, aut nimis forte adhibeatur acidum, aut iusto diutius infusum permaneat, vt enim gypsum singulis horum trium solui potest, ita pro re nata plus vel minus, immo tota gypsi quantitas, simul abit, si in residuo adfuerit, et operatio non satis prudenter instituatur. Tutissime omne ferrum per alkali phlogisticatum praecipitatur.

Ex aquae Danemarkensis cantharo vno martialis sedimenti hac via 16 fere grana obtinentur, quae 14 circiter vitrioli viridis grana indicant, quum huius salis crystallisati 100 partes exhibeant caerulei Beroli-

rolinenſis 115. Quantitas ferri, acido ſoluta aëreo et hinc ſubtrahenda, vix vltra $\frac{1}{4}$ grani efficit, nam 100 pollices cubici 4 tantum grana ſuſcipiunt[d]).

§. VII.

G y p ſ u m.

Quando ferrum ex reſiduo ſeparatur per acidum, albida comparet materia pondere 14 granorum. Haec omnes fere *gypſi* proprietates oſtendit, quod etiam in ochra primis collecta filtrationibus adeſt (§. V.), haec enim reſidua, praecipue poſterius, ad tubum ferruminatorium facillime cum ebullitione quadam ſuper carbone in globulos liqueſcunt, quae a magnete attrahuntur, ſi non nimis diu in igne manſerint. Materiam hanc gypſeam eſſe, difficilis eius ſolutio per aquam ſatis probat, atque etiam habitus in igne, ſiue ſola fuerit, ſiue aliis commixta; praeſertim vero hoc docet decompoſitio via humida per alkali fixum; ſic enim vera calx praecipitatur, et per cryſtalliſationem tartarus obtinetur vitriolatus, vel ſal Glauberi, prout ex vegetabili aut minerali regno alkali fuerat deſumtum.

Melius gypſum ab ochraceo puluere ſeparatur aqua deſtillata, quae reſiduum ſiccum quingenties pondere ſuperat, haec enim ebulliens ſalinam ſolvit partem, cuius quantitas e pondere remanentis ochrae exſiccatae facile cognoſcitur.

d) Comm. de Acido aëreo §. XIV.

§. VIII.

Puluis ſiliceus.

Si non modo omne ferrum, ſed etiam gypſum acido ſoluitur (§. VI, VII), dimidium circiter granum remanet pulueris tenuiſſimi, qui ne quidem per coctionem acidis ſoluitur. Hic lotus atque exploratus materiam plane refert ſiliceam.

§. IX.

Sales.

Aqua ad elixandum adhibita (§. VI), lente euaporando, perfectas tandem ponit cryſtallos ſalis Glauberi, circiter 3 granorum, quae non plus ferri continent, quam quod aquam cryſtalliſationis comitari potuit. Lixiuium poſtea reliquum ſubuiridem habet colorem, neque facile in cryſtallos concreſcit, ſed per exſiccationem tandem dat maſſam ſalinam 2 granorum, in aëre deliqueſcentem, adſtringente ſimulque ſalſo praeditam ſapore. Haec inſtitutis experimentis, in primis praecipitantibus, vitriolum maiori ex parte eſſe deprehenditur, ſed valde phlogiſto ſpoliatum, et pauxillo ſalium Glauberi et culinaris commixtum. Horum poſterius partim ſapore, partim vna vel altera cryſtallo cubica, ſed praecipue acido vitrioli concentrato infuſo, proditur, humido enim corpore ſuperne admoto, fumus oritur griſeus et acris, odore acidi ſalis communis.

§. X.

Aquae Danemarkenſis principia proxima.

Ex allatis conſtat cantharum vnum aquae mineralis Danemarkenſis continere:

Acidi

Acidi Atmosphaerici	7	poll. cub. Geom.	
Ferri aërati circiter	$\frac{1}{4}$	gran.	§. VI.
Vitrioli Martis —	14	—	§. VI, IX.
Salis Glauberi —	$3\frac{1}{2}$	—	§. IX.
Gypsi — —	14	—	§. VII.
Salis culinaris vix	$\frac{3}{4}$	—	§. IX.
Silicis fere —	$\frac{1}{4}$	—	§. VIII.

Summa est $32\frac{3}{4}$ granorum, quae totum residuum siccum multum superat (§. V), sed haec differentia ex aqua crystallisationis heic connumerata, quae in casu priori maxima ex parte per calorem erat separata, est deriuanda. Hisce partibus ingredientibus analytice detectis, eademque proportione cum aqua destillata, quae empyreuma suum amisit, adunatis, solutio obtinetur sapore ceterisque qualitatibus naturali prorsus similis; quae igitur synthesis plane confirmat analysin in praecedentibus descriptam. Praeterea tamen aliquantulum continent extractiui vegetabilis acidulae Danemarkenses, a radicibus forte, quas in viis suis subterraneis offendit. Hinc quoque claritatem non nihil obscurari vero perquam est simile (§. III). Proditur hoc mucilaginosum praesertim fusco quodam combustibili, quod nonnulla sequitur residua, et in specie siliceum (§. VIII), immo ramenta quaedam vegetabilium interdum nudis oculis obseruantur.

Superficies multicolor non est pinguedo quaedam mineralis, sed ferrum, phlogisto ad certum gradum priuatum. Tales, in solutionibus salium quorumdam metallicorum aëri expositis, enatant,

 quin

quin etiam a ferro, in aqua per acidum atmosphaericum soluto, separantur. Aër purus principium inflammabile fortiter attrahit, multisque compertum est experimentis, calces metallicas ex mutata phlogisti quantitate variare colorem. Odor hepaticus leuissimum certe est specimen ipsius modi, quo natura ad hanc aquam particulis mineralibus impraegnandam vtitur.

Talia sunt contenta fontis acidularis Danemarkensis. Aquae huius vtilitatem et vsum explicare, nostri non est instituti, in genere autem perspicuum est, eam efficacia differre ab aliis subtilioribus, quae martiale, acido aëreo vnice solutum, tenent. Quamvis autem, quod hisce quotidie praestatur, vix ac ne vix quidem efficere valeat, verisimile tamen est, eam in aliis casibus, vbi vitriolum requiritur, maiori vi et facultate eisdem antecellere.

De cetero vitriolum et gypsum proprie hoic agunt, reliquae enim materiae tam tenui adsunt quantitate, vt parum aut nihil in augenda aquae salubritate valeant. Ad gypsum quod attinet, deprehenditur illud in aqua Pyrmontana, aliisque bene multis, medendi virtute celebratissimis, sed num sanitati proficuum sit, optimo iure dubitatur.

Index Paragraphorum.

V.

DE AQVA PELAGICA*)

Mari late patenti ſaporem incoqui ſalis, quia exhauſto inde dulci tenuique, quod facillime trahat vis ignea, omne aſperius craſſiusque linquatur: ideo ſumma aequorum aqua dulciorem profundam.

PLINIVS.

§. I.

Aqua in profundo maris hauſta.

Experientiſſimus Medicinae Doctor ANDREAS SPARRMAN, qui cum FORSTERIS nuper auſtralem viſitauit oceanum, ibidemque mirandas naturae diuitias cum ſociis infatigabili ſtudio inueſtigavit, collegit et deſcripſit, in ſua, e promontorio, quod Caput bonae ſpei audit, in Europam nauigatione, qualitatem aquae marinae, ex ingenti hauſtae profunditate, cognoſcere tentauit. Plures ampullae vitreae, quarum anguſtum collum ſubere optime erat clauſum, ſucceſſiue demergebantur, initio Iulii anni 1776, in latitudine circiter Inſularum Canarienſium. Ampulla e profundo 80 orgyiarum retracta, ambientis aquae preſſione, qua partem inflatam fracta reperiebatur: alia ad 30 tantum orgyiarum

*) Hoc commentariolum Actis Reg. Acad. Stockholmenſis pro anno 1777 inſertum reperitur.

rum profundum demiſſa, ſuber quidem paullum depreſſum monſtrabat, non tamen ita, vt quidquam aquae intrare potuerit, quae ideo iterum ad profundum 60 orgyiarum ſubmerſa primum, et dein in nauem recepta, aqua inveniebatur impleta vsque ad tertiam colli partem, vbi ſuber vi intruſum reſtabat, liquori incluſo exitum perfecte denegans. In eodem profundo poſtea plures implebantur, quas in patriam redux mihi obtulit D. SPARRMAN, rogans, vt vellem hanc aquam qua heterogenea adcurate explorare.

§. II.

Habitus cum reagentibus.

Aqua marina mihi tradita nullo gaudebat odore, ſapore autem intenſe ſalſo, non quidem grato, nec tamen nauſeam mouente, vt illa, quae in ſuperficie hauritur.

A) *Papyrus Fernambuco* tincta parum hac caeruleſcit, et illa, quae *Heliotropio* colorem debet, fit paullum ſaturatior. Haec phaenomena debilia monſtrant cuiusdam materiae alkalinae veſtigia, magneſiae nempe acido aëreo ſolutae. *Tinctura Heliotropii* non mutabatur ſenſibiliter.

B) *Acidum ſacchari* mox puluerem album deiecit, conſtantem calce ſaccharata.

C) *Alkali fixum* mox albam praecipitabat terram, quae explorata magneſiae prodebat indolem.

D) *Ter-*

D) *Terra ponderoſa ſalita* ſtatim ſpathum ponderoſum deturbauit.

E) *Alkali phlogiſticatum* nulla extricauit coloris caerulei veſtigia.

Hinc igitur diſtincte colligi poſſet praeſentia calcis (*B*); magneſiae (*C*); acidi vitriolici (*D*): de muria nullum erat dubium.

Vt principia proxima exactius, et qua indolem, et qua quantitatem innoteſcerent, examen inceptum continuaui modo ſequenti.

§. III.

Principia euaporatione collecta.

Cantharus huius aquae, quae grauitate gaudebat ſpecifica 1,0289 reſpectu deſtillatae, ad ſiccum vaporans dedit reſiduum, quod probe exſiccatum in bilance aequiualebat vnciis tribus granisque 378.

A) Hoc reſiduum *alcohole vini* bene lotum et exſiccatum pondere 380 granorum diminutum fuit.

Solutio aqua deſtillata diluta demiſit, addito alkali minerali, magneſiam, et liquor euaporatione dedit muriam.

B) Vt cognoſcerem, *num quidquam adeſſet magneſiae vitriolatae*, maſſae ſalinae, alcohole lotae, pauxillum aquae feruentis adfudi et ſubito iterum decantaui. Haec aqua, examine inſtituto, nec ſapore, nec praecipitatione, quidquam prodebat magneſiae vitriolatae, et nihil, praeter exiguam muriae portiunculam, ſolutum tenebat.

Magne-

Magnesia vitriolata aqua ebulliente facillime soluitur, muria pura vero feruida vix magis suscipitur, quam frigida. Methodo igitur adhibita commode separantur. Contendunt quidem recentiorum nonnulli, aquam frigidam calida plus muriae soluere, sed haec adsertio rei naturae contrariatur, ideoque non potest non experientiae repugnare. Adcurato experimento didici quantitates muriae, iisdem aquae destillatae ponderibus, altero ebulliente, altero calore medio gaudente, solutas, esse in ratione 77 ad 71.

C) *Muria* aqua frigida soluebatur, adeo tamen parca, vt nihil vltra suscipi posset, ideoque restabat puluis albus, qui gypsi monstrabat indolem.

D) Hoc *gypsum* in aceto concentrato perexiguam excitabat efferuescentiam, cito transeuntem, sed vix sensibiliter diminuebatur.

E) Singulis collectis et ponderatis contenta huius canthari prodeunt

Muriae — —	Vnc. 2,	gr. 433
Magnesiae salitae — —		380
Gypsi — — —		45
	Vnc. 3,	gr. 378.

Magnesia, quae gypso adhaesit, acido aëreo antea fuit soluta, et iam adeo exiguae molis reperta, vt octauam grani non adtingeret.

§. IV.

Vsus aquae pelagicae.

Si aqua marina, e maiori hausta profundo, eius semper est indolis, ac iam examinata, hinc concludere

cludere licet, eamdem nauſeoſo priuatam eſſe ſapore, quod aliis praeterea bene congruere videtur phaenomenis. Scilicet innumerabiles illi piſcium, animalculorum et vegetabilium exercitus, qui in pelago naſcuntur, degunt et moriuntur, dum primum putredine corripiuntur, tument, et vel tota enatant, vel ſaltem partes aqua extractae. Ad ſuperficiem iuſta adeſt muriae copia et liber aëris acceſſus, quae momenta putredinem mirum quantum promouent. Eſt haec deſtructio neceſſaria in oeconomia naturae, et res circumſtantes ideo coniunctis viribus teterrimam iuuant operationem, cuius ni fallor indiuulſus eſt comes hic, nauſeam mouens, ſapor, e collectis iuxta ſuperficiem particulis putreſcentibus ortus. Sed quaecumque ſit cauſſa, modo conſtans vbique reperiatur phaenomenon, non ſpernenda hinc redundat vtilitas in commodum illorum, qui mare traiiciunt, poteſt enim haec in profundo hauſta, ſaltim aequali aquae dulcis quantitate diluta, in confectione ciborum adhiberi, quo medio dimidium aquarum dulcium penu ſeruabitur, et vrgente neceſſitate plus forte lucrari licebit.

Index Paragraphorum.

VI.

VI.

DE AQVIS MEDICATIS FRIGIDIS, ARTE PARANDIS*).

— — *Si quid nouisti rectius, istis Candidus imperti, si non, his vtere mecum.*

HORATIVS.

§. I.

Instituti ratio.

Aquarum mineralium quatuor in primis species, Seydschützenses nempe, Selteranae, Spadanae et Pyrmontanae ab exteris oris in Sueciam transvehi solent, quippe quas sanitati fractae vel vacillanti adeo proficuas experti sunt Machaoniae artis magistri, vt magna quotannis copia praescribantur et hauriantur.

Quum autem hieme et vere vel omnino desiderentur, vel saltim recentes apud nos haberi nequeant memoratae aquae, etsi hoc tempore multis valetudinis infirmitatibus meliorem ignorent medici medelam: quum pauperis non sit tanti emere aquas salutares, quanti hae vulgo constant: quum praeterea

*) Haec Commentatio Actis Stockholmensibus anni 1775 inserta est, suecico conscripta idiomate. Postea in Danicum translatam vidi.

terea in itinere plus minus virtutis amittant: quum denique haud ſpernendam pecuniae ſummam e regno extrahat earumdem vſus [a]), operae pretium duxi adcuratiſſimo, quo poſſem, examine principia expiſcari conſtitutiua, ſperans fore, vt, hiſce rite cognitis, vbique poſſent praeparari. Num ſcopum attigerim propoſitum, ex ſequentibus iudicent periti aequique harum rerum aeſtimatores. Sed primum penitus cognoſcendae ſunt hae aquae, dein imitandae.

Analyſis aquae Seydſchûtzenſis.

§. II.

Principia euaporatione collecta.

A) Aqua Seydſchützenſis perquam ingrata et amariſſima, in ebullitionem calore redacta, pulverem ſecernit albidum, qui in filtro collectus, lotus et ſiccatus ſinceram exhibet calcem aëratam [b]), nam acido vitriolico ſaturatus in gypſum totus quantus abit.

B) Maxima dein parte in vapores reſoluta, pellicula prodit gypſea, quae ſedulo eſt auferenda, donec

a) Rationes vectigalium maritimorum anno 1772 ampullas 29168, pretio 1459 imperialium ſuecicorum aeſtimatas, memorant: anno 1773 ampullae 23405 importatae fuerunt et 1248 Imperialium aeſtimatae. Quantum cuiuſuis aquae ſpeciei in regnum peruenerit, latet, quum ſumma tantum notetur. Aſt nullus dubito, quin longe maior harum aquarum quantitas Sueciam quotannis intret.

b) Comm. de acido aëreo §. XI.

nec nulla vlterius huius ſalis veſtigia appareant ſub progreſſu euaporationis. Gypſum collectum, aceto concentrato lotum, paullum efferueſcit, idque ex immixta magneſia alba, quam etiam e menſtruo hocce acido praecipitat alkali tartari. Paullum gypſi nihilo minus reſtat in aqua, licet pellicula nequeat diſtincta oriri.

C) Quod reliquum eſt, fuſcum induit colorem et repetitis euaporationibus ad vltimam fere guttam cryſtallos porrigit ſalis amari, qui aqua calcis totus decomponitur, adeoque genuina conſtat magneſia vitriolata [c]), nam, qui a Glaubero nomen mutuatur, alkali minerale continet, quod acidum vitrioli calci minime cedit. Cryſtalli collectae, et aqua parca ſolutae, in fundo vaſis paullum gypſi relinquunt, quod ſupra memorauimus. Sed iis praeterea ineſt magneſia ſalita, quae partim cum aqua cryſtalliſationis compagem intrat, partim externe adhaeret: haec ſpiritu vini eſt ſeparanda.

Calx ſalita perſiſtere nequit in aqua, quae magneſiam vitriolatam ſimul tenet, etenim adfinitate duplici principia proxima mox permutantur, adeo vt acidum vitrioli calcem arripiat, magneſiam acido ſalis relinquens.

Repetita operatione didici, diuerſas materias aeque, immo melius ſeparari poſſe, euaporatione primum ad ſiccum continuata, et dein vnam poſt alteram auferendo.

M 2 *D*) Vt

c) Conf. Diſſ. de magneſia alba §. V.

D) Vt quantitatem aëris fixi, in aqua hoſpitantis, explorarem, initio vas adhibui cylindricum cupreum, limbo inſtructum conico A B C D (Tab. II. fig. 1), in quod aliud paullo minus E F G H immitti poteſt, inferius apertum, tribusque minutis pediculis inſiſtens, ſuperne vero clauſum, excepto tubulo I, cuius orificium infra ſuperficiem liquidi, vas implentis, dimidio ſaltim pollice demerſum eſſe debet. Operatio modo ſequenti peragitur. Vas exterius, cum altero immiſſo, aqua examinanda primo implendum eſt, quo facto lagena vitrea, aquae feruidae plena et ita inuerſa, vt nullae intrauerint bullae aëreae, mediante cochleari L collocatur ſupra tubum I, vti figura monſtrat. Dein prunarum ope ebulliat aqua, donec non niſi vapores bullarum forma adſcendant. Interea aqua, interiore vaſe contenta, aëreum, dum feruet, dimittit, quod per tubum enatat et in lagena colligitur. Si opus eſt, lagena prope euacuata, mediante cochleari tollitur, in patina aquae feruidae plena collocanda, in cuius locum alia plena eſt ſubſtituenda, qua fieri poteſt celeritate, ne interea aërei quidquam diſſipetur. Tandem ſpatium aëreo occupatum, in vna pluribusue lagenis, metiendum eſt adhuc 50 graduum calore dotatum, ne nimium abſorbeat aqua.

Hoc volumine cum illo comparato, quod vas interius includit, pateſcit circiter, quantum aërei contineat data aquae menſura. Modum iam deſcriptum initio adhibui, vti antea dixi, ſed licet aqua lagenae ad quinquageſimum vsque gradum eſſet calefacta, ea tamen acidi aërei plus minus abſorberi didici,

dici, ideoque poſtea hydrargyro vſus ſum, quod, operatione rite inſtituta, quaeſitam quantitatem exacte determinat [d]). Idem volumen variat pro diverſo atmoſphaerae pondere et calore, ideoque quantum fieri poteſt, certi gradus ſunt eligendi.

Obſeruetur praeterea aëreum collectum duo diverſa plerumque continere fluida elaſtica: alterum cum acido aëreo perfecte congruens, alterum vero cum aëre puro, h. e. reſpirationi et igni alendo idoneo. Aqua vulgaris prius abſorbet, non vero poſterius, quum illo dudum ſit ſaturata et hac via quodammodo ſeparari poſſunt

E) Singulae materiae, quae analyſi iam memorata obtinentur, qua quantitatem ita ſe habent. Cantharus nempe ſuecanus (hoc eſt ſpatium 100 pollicum geometricorum) continet

Calcis aëratae	—	—	$4\frac{1}{2}$	grana
Calcis vitriolatae	—	—	$24\frac{1}{2}$	—
Magneſiae aëratae	—	—	$12\frac{1}{2}$	—
Magneſiae vitriolatae			$859\frac{1}{2}$	
Magneſiae ſalitae			$21\frac{3}{4}$	
			$922\frac{3}{4}$	

Aëreum calore expulſum vix vltra 6 pollices cubicos efficit, quorum circiter quatuor ſextae acido conſtant aëreo, reliquum aëre puro.

F) Quum acidi aërei 100 pollices non niſi 27 grana calcis aëratae in vno aquae cantharo ſoluere que-

d) Conf. Diſſ. de analyſi aquarum, §. VIII, A, B.

queant, quatuor vix vltra 1 ſuſcipiant oportet, ideoque maxima pars mechanice immixta, ſua ſubtilitate ſuſpenſa haeret [e]).

Magneſia ſalita, ſola ad ſiccum euaporatione, decomponi poteſt qua partem, hinc omnis, quae obtinetur, magneſia libera, non ideo ſemper ſub hac forma in aqua adfuit, ſed acido marino nupta, maior minorue portio, pro gradu caloris, quo euaporatio peragitur, facileque haec diſcernitur, quum lente et ſine eſſerueſcentia acidis ſoluatur [f]).

§. III.

Aquae Seydſchützenſis cum reagentibus habitus.

A) *Tinctura heliotropii* ope aquae deſtillatae facta|et ita diluta, vt plane caerulea appareat [g]), admixta Seydſchützenſi minime rufeſcit, quod exiguae acidi aërei quantitati conuenit, *papyrus* vero *heliotropio* tincta, magis hinc caeruleſcit, quod calci et magneſiae aëratis eſt adſcribendum [h]). Si ſalis alkalini liberi quidquam adeſt, illud facile dignoſcitur mediante papyro, quam *Curcumae* radix luteam fecit, etenim haec eo diſtincte et mox badia fit, a terris vero aëratis non mutatur.

Papyrus *fernambuco* rufata mox caeruleſcit, aqua Seydſchützenſi illita.

B) *Tin-*

e) Diſſ. de Aquis Vpſalienſibus, §. III, F.

f) Diſſ. de Magneſia alba, §. XIX.

g) Comm. de acido aëreo, §. VI.

h) Ibidem §. XI et XII.

B) *Tinctura gallarum* ſpirituoſa, aeque ac *alkali*, quod *phlogiſticatum* vulgo audit, nec colorem aquae Seydſchützenſis mutant, nec quidquam praecipitant metallici.

C) *Alkali vegetabile* cauſticum mox claritatem turbat et floccos ſpongioſos albos deiicit. Quod heic ſecernitur, eſt magneſia, cui acidum ſalis et vitrioli eripitur.

D) Guttae nonnullae *acidi vitriolici* concentrati nullam viſibilem efficiunt mutationem: particulae calcis et magneſiae aëratae nimium diſtant, quam vt effervescentia queat obſeruari, quae tamen fit manifeſta, ſi euaporatione intra minus cogantur ſpatium, quamvis etiam calcareae dudum penitus ſeceſſerint, quod modico caloris gradu accidit.

E) *Acidum ſacchari* ſolum, vel alkali vegetabili nuptum, minima mox prodit calcis praeſentis veſtigia, quocumque demum acido ſit vnita [i]). Tanta nempe vi calcem attrahit hoc acidum, vt ipſum vitriolicum, omniaque alia hactenus nota, expellat, cum baſi adquiſita ſalem formans aegerrime ſolubilem, qui ideo ſtatim inſtar pulueris albi decidit. Acidum memoratum, aquae inſtillatum Seydſchützenſi, primo momento calcem ſaccharatam praecipitat.

F) Quod *oleum calcis* vocari ſolet, ex aqua Seydſchützenſi gypſum, ſed lente, ſecernit, idque

i) Diſſ. de acido ſacchari, §. VI.

vi duplicis adfinitatis, quum magnesia vitriolata cum calce salita principia proxima commutet.

G) Frustulum *aluminis* puri aquae Seydschützensi immissum, intra horae quadrantem stratum terreum prope fundum prouocat, quod examini subiectum argillaceum esse reperitur. En rationem. Acidum vitrioli suam deserit basin, magnesiam arripiens aëratam.

H) *Solutio lunae* mox aquam Seydschützensem congrumat, etenim acidum et vitriolicum, et marinum praesens, nitroso argentum eripit.

I) *Solutio hydrargyri* turpethum minerale heic deiicit, eo albidius, quo sub solutione minus dephlogisticatum fuit metallum. Si quieta relinquitur miscela, nubecula alba supra turpethum colligitur, quae nihil est aliud, quam hydrargyrus salitus.

K) *Mercurius sublimatus corrosiuus* lente sedimentum albidum secernit, quod calce hydrargyri aërata constat [k]), mediante et calce et magnesia aërata facile praecipitanda.

L) *Saccharum saturni*, vel rectius plumbum acetatum, puluerem album deturbat, qui est vitriolum plumbi, e magnesia vitriolata decomposita ortum. Eiusdem albedo absentiam omnis sulphurei demonstrat.

M) *Vitriolum martis* sub solutione in ochram conuertitur: ratio in eo latet, quod calx et ochra aë-

ratae

k) Comm. de acido aëreo §. XII.

ratae eiusdem acidum auferant et aër purus in aqua hoſpitans, baſin derelictam phlogiſto reſiduo ſpoliet. In lagena plena et optime clauſa ſimiliter ochram praebet vitriolum. Singula itaque iam memorata phaenomena, quas antea determinauimus, materias indicant.

§. IV.

Grauitas ſpecifica.

Aquam Seydſchützenſem cum optima vulgari, quae leni igne fuit deſtillata, comparaui, idque, dum calore gaudebat medio, hoc eſt + 15 graduum ſecundum thermometrum ſuecanum. Iterata tentamina grauitatem ſpecificam dederunt 1,0060.

Quamuis grauitas ſpecifica ſolutionis, ponderibus partium ingredientium ſimul ſumtis raro perfecte congruat, ſequens tamen comparatio non prorſus inutilis erit.

Aquae e niue puriſſima lente deſtillatae cantharus pondere proxime aequalis eſt granis 42250. Seydſchützenſis vero 42503, eſt itaque differentia 253 granorum. Sed nuper e cantharo $922\frac{3}{4}$ grana obtinuimus (§. II), qui numerus prioris quadruplum ſuperat. Quaeratur autem iam aqua cryſtalliſationis, quae efficit in centenario calcis aëratae 11, calcis vitriolatae 22, magneſiae aëratae 30, magneſiae vitriolatae 48 et magneſiae ſalitae circiter 40, vnde, calculis ſubductis, materierum in cantharo praeſentium aqua cryſtalliſationis erit 431 granorum. Hinc patet 923 — 431 = 492, ſed 492 — 253 = 239 adhuc

huc ſatis notabilem efficit differentiam, quae tamen fere tota euaneſcit, poſita generatim ſalium grauitate ſpecifica 2,000, et quod, ſecundum adcuratisſima experimenta, nulla locum habeat penetratio mutua. Scilicet 492 grana cantharo aquae deſtillatae immiſſa, tantum aquae volumen extrudent, quantum eorum dimidio ($\frac{492}{2} = 246$) aequiualet. Itaque pondus canthari aquae deſtillatae, in quo 492 grana heterogeneorum ſuſcepta ſunt, erit $42250 + 246 = 42496$, ſed $42503 - 42496 = 7$. Quum autem 6 pollices cubici aërei 3 grana praeter propter efficiant, obtinetur tandem $7 - 3 = 4$ granis, quae indicant quantum circiter ſub operatione in vaſis et filtris fuerit deperditum.

Analyſis aquae Selteranae.

§. V.

Principia euaporatione collecta.

Aqua ſelterana praeter ſubtilem titillantemque aciditatem, ſaporem leuiter ſalſum et alkalinum mitem in lingua prodit.

A) Subita ebullitione calcem aëratam deponit, acidi aërei abundantia antea ſolutam, quae ſtatim in filtro collecta vix quidquam magneſiae aëratae continere reperitur, quippe quae et facilius ſoluitur, et pertinacius neceſſariam menſtrui volatilis quantitatem retinet.

B) Sub continuata dein euaporatione magneſia ſecernitur alba, quum autem hoc fiat continuo, ſeorſim

ſim colando colligi nequit. Itaque primo ad ſiccum vaporet, maſſa reſidua aqua deſtillata feruida lauetur, tandemque in fundo reſtabit magneſia ſola.

C) Quae aqua feruida obtinetur ſolutio, cryſtalliſando praebet duplicem ſalem: alterum alkalinum, qui cum acido vitrioli verum purumque conficit neutralem, Glauberi vulgo nomen gerentem, ideoque nihil aliud eſt, quam genuinum alkali minerale: alterum cubicum, cum ſale culinari puro perfecte congruentem.

Magneſia ſalita, quae ſalem culinarem fere ſemper ſequitur, heic deeſt, nec adeſſe poteſt ob alkali liberum praeſens.

D) Qua pondus memoratae materiae ita ſe habent, vt quilibet cantharus exhibeat

Calcis aëratae	—	—	17	grana
Magneſiae aëratae	—	—	$29\frac{1}{2}$	—
Alkali mineralis cryſtalliſati		—	24	—
Salis communis	—	—	$109\frac{1}{2}$	—
			180	—

Aëreum non numquam 60 pollices cubicos implet, qua maximam partem acidum, nam vix vltra vnum pollicem aër purus efficit.

§. VI.

Reagentium cum aqua Selterana habitus.

A) *Tinctura heliotropii* caerulea parua aquae Selteranae portione rufeſcit, ſed in aëre aperto ſenſim,

ſim, et calore paullum intenſiore mox redit caeruleus color.

Papyrus heliotropio tincta magis caeruleſcit aquae noſtrae immiſſa; *fernambuco* rubra caeruleſcit, et *curcumae radice* lutea parum mutatur, ſed principiis euaporatione in minus coactis ſpatium, ex fuſco rufeſcit diſtincte.

B) *Tinctura gallarum* et *alkali phlogiſticatum* nulla produnt veſtigia metallica.

C) *Alkali vegetabile* cryſtalliſatum nihil, ſed cauſticum album deturbat puluerem, qui in acido vitrioli efferueſcit gypſum formans: eſt igitur calx aërata menſtruo volatili neceſſario priuata.

D) *Acida* fortiora inſtillata innumeras excitant bullulas, quae nihil aliud ſunt, quam acidum aëreum ab alkali et terris aëratis expulſum.

E) *Acidum Sacchari* calcem mox arripit et fundum petit.

F) *Terra ponderoſa ſalita* nullum praecipitat ſpathum ponderoſum, quod acidi vitriolici abſentiam certiſſime euincit, tanta enim auiditate memoratam terram attrahit, vt omnem aliam baſin deſerens cum eadem coëat in atomos aqua forſan inſolubiles.

G) *Calx ſalita* non niſi vno alteroue elapſo nychtemero puluerem exhibet calcareum, alkali minerali praecipitatum, quem acidum aëreum, quamdiu

diu ſufficiente copia in aqua hoſpitatur, ſuſpenſum tenet.

H) *Alumen* itidem decomponitur alkali libero.

I) *Solutio argenti* aquam Selteranam mox lacteam efficit, partim in lunam ſalitam abiens, partim alkalino ſali ſuum cedens menſtruum.

K) *Hydrargyrus acido nitri* frigide ſolutus praecipitatum exhibet copioſum album, qui vero igne adiuuante menſtruo ſuſceptus eſt, luteus deiicitur.

L) *Mercurius ſublimatus corroſiuus* non niſi poſt vnum alterumue diem puluerem album exhibet. Si aquae circiter pars tertia euaporatione fuit diſſipata, antequam additur ſublimatum corroſiuum, nulla quidem mox obſeruatur mutatio, ſed mora aliquot dierum ſenſim prodeunt cryſtalli ſubnigrae, de quibus dudum alio loco egimus[l]).

M) *Saccharum Saturni* cryſtalliſatum ſtatim praecipitat ſedimentum album, quod aceto totum quantum ſolui poteſt, quale etiam e plumbo vel acido ſalis coniuncto, vel alkali fixo deturbato oritur. Vitriolum plumbi acetum non ſubit.

N) *Vitriolum martis* albidum deponit ſedimentum, quod lente flaueſcit, etiam in lagena plena et probe obturata.

§. VII.

Grauitas ſpecifica aquae Selteranae.

Reſpectu aquae deſtillatae eamdem in calore medio inueni 1,0027, vnde pondus vnius canthari ſequitur

l) Comm. de acido aëreo §. XII.

quitur 42363 granorum, quod, e materiis ingredientibus concludendo, erit $42250 + \frac{180-31}{2} = 42324\frac{1}{2}$, quum aqua 31 circiter grana efficiat, cuiuis alkali centenario 64, muriaeque 6 libras tribuendo, et reliquis vti antea (§. IV). Pondus 60 pollicum cubicorum aërei praeter propter 30 grana attingit, ideoque $42363 - 42324\frac{1}{2} - 30 = 8\frac{1}{2}$ gr. differentiam indicant ponderum canthari, quorum alterum e grauitate ſpecifica, alterum e contentis heterogeneis deducitur.

Analyſis aquae Spadanae.

§. VIII.

Principia euaporatione collecta.

Aqua Spadana ſapore gaudet martiali, ſubalkaleſcente, miti et parum titillante. Libero per aliquot horas aëri expoſita pelliculam nitentem variegatamque in ſuperficie contrahit.

A) Subita ebullitione puluerem ſecernit ferrugineum, qui percolatione collectus et paullum vſtus aceto immittatur, nam hoc menſtruum terras immixtas ſoluit, ferrum vero dephlogiſticatum intactum relinquit. Dein ex aceto quod alkali praecipitatur, nihil eſt aliud, quam calx aërata.

B) Sub progreſſu euaporationis ad finem vsque puluis albus continuo ſeparatur, qui ex reſiduo ſicco ſufficienter prudenterque loto obtinetur. Hic plerumque cum efferueſcentia in aceto ſoluitur et magne-

magnesiae aëratae indole gaudere reperitur, sed aliquando quidquam intactum remansit, quod genuinum fuit gypsum, vix pro cantharo granum attingens.

C) Aqua, qua lauatur residuum, crystallisando exhibet alkali minerale paucis commixtum cubis salis communis. Alkali memoratum acido vitrioli vnitum genuinum conficit salem, a Glaubero denominatum, sed nonnumquam crystallis quibusdam inquinatum, quae alkali vegetabile vitriolatum referunt.

D) Experimenta hactenus instituta in cantharo quouis adesse testantur

Ferri aërati	—	—	$3\frac{1}{4}$	grana
Calcis aëratae	—	—	$8\frac{1}{2}$	—
Magnesiae aëratae	—	—	20	—
Alk. min. crystallisati	—	—	$8\frac{1}{2}$	—
Salis communis	—	—	1	—
			$41\frac{1}{4}$	—

Aëreum collectum raro spatium 45 pollicum cubicorum occupat, quod totum quantum est acidum et aqua absorbetur. Aëris puri nihil reperi, nec forte diu adesse potest cum martiali aërato, quum huic phlogiston eripiat euoletque.

§. IX.

Habitus aquae spadanae cum reagentibus.

A) *Tincturae heliotropii* partes 25 aquae spadanae vnica plerumque rufescunt. Papyrus heliotropio

pio tincta saturatior fit et fernambucata caerulescit, sed curcumae radice lutea vix mutatur, nisi antea euaporatione in minus volumen coacta fuerit aqua.

B) *Tincturae gallarum* prima gutta purpurascit aqua, et *alkali phlogisticato* caeruleum Berolinense prodit, sed paullum lentius. Aqua Spadana cocta ne hilum quidem ferri hisce reagentibus, vel vllo alio modo, prodit.

C) *Alkali fixo* caustico post 24 horas puluis albidus calcareus, sed parce separatus, inuenitur: crystallisato vix aliud quid efficitur, quam saporis hebetatio[m]).

D) *Acida concentrata* magnam bullularum copiam prouocant.

E) *Alkali vegetabile saccharatum*, et acidum quoque sacchari solum, calcem praecipitat, sed parce.

F) *Terra ponderosa salita* rarissime, et, si vmquam, tardissime quidquam secernit, quod absentiam acidi vitriolici vel tenuissimam quantitatem innuit.

G) *Calx salita* sedimentum exhibet post 24 horas, alkali fixo deturbatum.

H) *Alumen* suam deponit terram.

I) *Solutio argenti* album subtilemque demittit puluerem.

K) *Solutio hydrargyri* in frigore facta praecipitatum praebet ex albo luteum, sed, quae coctione fuit parata, ex fusco luteum.

L) *Sub-*

m) Comm. de acido aëreo, §. V.

L) *Sublimatum corrosiuum* post 24 horas puluerem griseum secernit, qui in aqua, prius euaporatione concentrata, ex fusco luteus prodit.

M) *Plumbum acetatum* album efficit praecipitationem.

N) *Vitriolum martis* albidum praebet puluerem, qui sensim flauescit.

§. X.

Aquae Spadanae grauitas specifica.

In calore 15 graduum grauitas specifica huius aquae est 1,0010, vnde pondus vnius canthari 42292 grana efficere debet. Iam vero aqua residui circiter $14\frac{1}{2}$ granis aequiualet, et pondus 45 pollicum cubicorum aërei $22\frac{1}{2}$, ergo $42292 - 42250 + \frac{41 - 12}{2} + 22\frac{1}{2} = 5$, differentiam quaesitam exhibet.

Analysis aquae Pyrmontanae.

§. XI.

Principia euaporatione collecta.

Gratissimo haec aqua sapore praedita est, subacescente titillanteque, fere instar vini Campaniae, sed simul martiali et paullum amaricante. In aëre pelliculam contrahit vti Spadana.

A) Ebullitione ferrum aëratum vna cum calce aërata secernitur, sed aceto posterior a priori facile separatur, modo antea descripto (§. VIII, *A*).

B) Percolatione facta euaporatio vsque ad siccum continuatur. Residuum aqua destillata sufficien-

ter elutum aceto immittitur: quod eo ſoluitur, magneſiae albae monſtrat proprietates, ſed quod intactum remanet, gypſum eſſe reperitur.

C) Aqua, qua lotum fuit reſiduum, euaporando veram initio exhibet magneſiam vitriolatam, ſed verſus finem ſale communi inquinatam, qui lentiſſima euaporatione quodammodo ſeparari poteſt.

D) Singulis rite ponderatis in quouis aquae Pyrmontanae cantharo adeſſe reperitur

E)	Ferri aërati — —	$3\frac{1}{4}$	grana
	Calcis aëratae — —	20	—
	Calcis vitriolatae — —	$38\frac{1}{2}$	—
	Magneſiae aëratae — —	45	—
	Magneſiae vitriolatae —	25	—
	Salis communis — —	7	—
		$138\frac{3}{4}$	—

Aëreum collectum interdum ſpatium explet 90 pollicibus cubicis maius, quod acido aëreo totum conſtat, plerumque tamen longe minorem quantitatem promit.

§. XII.

Reagentium cum aqua Pyrmontana habitus.

A) *Tincturam heliotropii* intenſius rufat aqua Pyrmontana, quam Spadana. Papyrus heliotropio tincta fit ſaturatior et fernambucata caeruleſcit, ſed curcumae radice lutea non mutatur, ne quidem aqua euaporatione multum coarctata.

B) *Tin-*

B) *Tinctura gallarum* et *alkali phlogisticatum* ferrum mox produnt, sed aqua Pyrmontana cocta nulla huius metalli vestigia retinet.

C) *Alkali fixi* caustici prima gutta terram albam deiicit, quae examinata magnesiae monstrat qualitates.

D) *Acida concentrata* efferuescentiam prouocant.

E) *Acidum sacchari* calcem statim et copiose deturbat.

F) *Terra ponderosa salita* acidum vitrioli distincte indicat, nam spathum ponderosum decidit.

G) *Calx salita* sedimentum deponit gypseum, post 24 horas plerumque visibile.

H) *Alumen* decomponitur, etiam post separationem calcis, adeoque ope magnesiae aëratae.

I) *Solutio argenti* congrumationem lacteam prouocat.

K) *Solutio hydrargyri* frigide praeparata praecipitationem efficit ex albido luteam, illa vero, quae ope caloris facta est, et copiosius, et magis luteum promit sedimentum. In vtroque casu, si instillatio fit sine vlla quassatione, nubecula alba supra fundum suspensa haeret, quae hydrargyrum salitum indicat.

L) *Sublimatum corrosiuum* post 24 horas ochraceum exhibet sedimentum, acido vitrioli solubile: aqua Pyrmontana euaporatione multum coarctata albidum sublimati ope demittit puluerem.

M) *Plumbum acetatum* puluerem album praebet, cuius magna pars aceto resistit.

N) *Vitriolum martis* mox albidum praebet praecipitatum, quod tandem, sed lente, flauescit.

N 2 §. XIII,

§. XIII.

Aquae Pyrmontanae grauitas specifica.

Grauitas specifica aquae Pyrmontanae respectu aquae destillatae 1,0024 reperitur, in calore medio, est itaque pondus vnius canthari 42351 granorum. Quum autem aqua residui efficiat grana $36\frac{3}{4}$, et acidi aërei 90 pollices cubici 45, erit $42250 + \frac{138\frac{3}{4} - 36\frac{3}{4}}{2} + 45 = 5$, differentia, qua pondus canthari, e grauitate specifica deductum, illud excedit, quod e contentis heterogeneis elicitur.

§. XIV.

Comparatio aquarum examinatarum.

Vt simultaneo quasi intuitu easdem contemplemur, ordine sequenti singulas materias ingredientes proponemus.

		Seydsch.	Selt.	Sp.	Pyrm.
Calcis aëratae	grana	$4\frac{1}{2}$	17	$8\frac{1}{2}$	20
Calcis vitriolatae	—	$24\frac{1}{2}$	—	—	$38\frac{1}{2}$
Calcis salitae	—	—	—	—	—
Magnesiae aëratae	—	$12\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{2}$	20	45
Magnesiae vitriolatae	—	$859\frac{1}{2}$	—	—	25
Magnesiae salitae	—	$21\frac{3}{4}$	—	—	—
Alkali min. aërati	—	—	24	$8\frac{1}{2}$	—
Alk. min. saliti	—	—	$109\frac{1}{2}$	1	7
Ferri aërati	—	—	—	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$
	Summa	$922\frac{3}{4}$;	180;	$41\frac{1}{4}$;	$138\frac{3}{4}$
Acidi aërei maxima quantitas poll. cub.		1;	60;	45;	95
Aëris puri	— —	1;	1;	—	—
Grauitas specifica		1,0060;	1,0027;	1,0010;	1,0024

§. XV

§. XV.

Coniectura de modo, quo natura has praeparat aquas.

Inter iam exploratas *Seydſchützenſis* acidi aërei vix plus continet, quam quaelibet aqua fontana, ideoque eiusdem geneſi talis ſufficit venarum ſitus, vt in terrae gremio latex ſtrata penetret, quae calcem aëratam, gypſum, magneſiamque, non tantum aëratam, ſed etiam vitriolatam et ſalitam continent, qualia pluribus locis dudum ſunt detecta. Aqua tranſeundo eam ſenſim adquirit doſin, quam erumpens exhibet.

Tres reliquae tanta ſcatent acidi aërei copia, vt ex atmoſphaera eamdem non potuerint haurire. Triplici praeſertim modo haec aura abundanter liberatur, fermentatione, igne et acido fortiori [n]). In ſubterraneis maeandris prima vix operari poteſt cauſſa, ſecunda autem et tertia, quin vel ſeorſim, vel coniunctim agant, nihil video, quod impediat. Scilicet ignis ſubterraneus e lapide calcareo, et adhuc facilius e magneſia alba, illud extorquet, quod dein aquae occurrens eo auidius abſorbetur, quo haec in ſuis venulis magis eſt diuiſa, quo magis friget, et quo denique magis ab ſubtiliſſimo elaſticoque fluido comprimitur. Neque grauiorem moleſtiam parit tertius modus, nam licet in telluris ſuperficie aqua vix libero quodam acido minerali imbuatur, in eiusdem tamen gremio, ſulphuris de-

 flagra-

n) De acido aëreo, §. II.

flagratione, vitriolicum compedibus liberant Vulcani, et forſan e magneſia et calce ſalitis etiam muriaticum expellunt. Quid valeant ſales terreſtres et metallici, alkali minerali vel terris alkalinis decompoſiti, mox videbimus.

Conſideremus iam primo *Selteranam*, diſquirendo, an alkalino medios ſales deſtruenti, ſuum debeat acidum aëreum, de quo heic praeſertim quaeritur, nam cetera principia in globi noſtri latebris reperiuntur? An alkalinis, acido directe ſolutis? An denique ſoli aeſtui ſubterraneo illud profliganti?

Vt examinetur primus modus, ponatur, aquam, calce vel magneſia ſalita grauidatam, alkali minerale aëratum attingere. Quum igitur aquae Selteranae cantharus ſalis communis grana $109\frac{1}{2}$ contineat, in quibus circiter 46 alkali mineralis puri adſunt, haec vero 37 fere acidi aërei ad ſaturitatem poſtulant °), hinc 74 pollices cubici emanant, nam quilibet pondere aequiualet dimidio circiter grano. Aſt hac alkalini ſalis quantitate deiici poſſunt calcis purae grana $45\frac{1}{2}$, quae tamen acidi aërei 28 mox abſorbent. Similiter aequali portione magneſiae purae vltra 35 praecipitantur, quae ad minimum acidae aurae $19\frac{1}{2}$ inter cadendum recipiunt. Calculis ita ſubductis patet, in priori caſu non niſi differentiam $37 - 28 = 9$ granis = 18 pollicibus cubicis, et in poſteriori $37 - 19\frac{1}{2} = 17\frac{1}{2}$ granis = 35 pollicibus cub., aquae aërandae

o) De acido aëreo, §. VIII.

dae reſtare, quae minime ſufficiunt (§. XIV). Non igitur muria, in aqua Selterana praeſens, hac via oriri videtur, poſito quod ſimul 60 poll. cubicos acidi aërei recipiat; ſi autem acido marino fuerit imbutus latex, 109½ granis ſalis communis directe producendis neceſſario, ſcopus egregie obtinetur, quum ſinguli 74 pollices ſine diminutione eidem inſeruire queant. Quin acido aëreo, igne expulſo, ſuccedere poſſit, nullum eſt dubium. Iam ad binas martiales.

Salis communis 7 grana in cantharo vehit *Pyrmontana*, quae, ſi vel maxime e magneſia ſalita, ope alkali mineralis praecipitata, ponantur orta, vix tamen acidi aërei vltra 3 pollices cub. aquae praebent. Calx et magneſia vitriolatae noſtro negotio nihil proſunt, niſi in ipſa aqua genita, vel mediante acido vitriolico libero, vel, quod forte ad fidem pronius eſt, vitriolo martis deſtructo.

Cantharus aquae Pyrmontanae continet 38½ grana gypſi et 25 magneſiae vitriolatae, qui duo ſales coniunctim tantum acidi vitriolici fouent, quantum circiter 67 grana vitrioli viridis cryſtallini. Fingamus igitur aquam, hac vitrioli portione ditatam, attingere 20½ grana calcis aëratae, nec non magneſiae aëratae fere 11, et ſales memorati prodibunt, ſimulque ſub hac operatione e baſi priore acidi aërei 16½ pollices, e poſteriori autem 6; ſed 22½ vix vltra quartam voluminis neceſſarii partem efficiunt. Additis 7, qui e 7 muriae granis adquiruntur, ſi in ipſa aqua generantur, magnus nihilo minus erit defectus. Aliam igitur tentemus viam.

Ponamus aquae cantharum 276 vitrioli granis oneratum, (qnod nullo modo implicat, quum vltra 6oco recipere queat), calcis aëratae 235 granis occurrere, et non tantum 100 acidi aërei pollices relaxabuntur, ſed ſimul etiam ferri praecipitati et gypſi tantum ſoluetur, quantum ſaturitati ſufficit. Habemus ideo Pyrmontanam completam, additis 25 granis magneſiae vitriolatae.

Cum *Spadana* aliter ſe res habet. Haec qua ſalini contenti quantitatem eſt valde inops, et qua eiusdem indolem talis, vt neceſſario acidum aëreum extra ſe liberatum requirat. Praeter alkali minerale, calcem, magneſiam et ferrum, quae ſingulae materiae acido aëreo heic ſunt iunctae, nihil aliud adeſt, quam vnicum in cantharo ſalis marini granum. Hinc igitur haud obſcure elucet, nec acido muriatico ſaturando, nec ſalibus mediis in ipſo latice decompoſitis, Spadanam poſſe aërari. Aſt in vicinia fontis Spadani nulla adſunt Vulcani veſtigia, quomodo itaque latex in ſinu terrae acidum aëreum liberum attinget? Obſeruamus primo, haec veſtigia olim ſatis conſpicua, temporis iniuriis non raro ita deleri, vt aegerrime dignoſcantur: praeterea ignis ſubterranei gradus, qui ſubtili huic acido laxando ſufficiunt, vigere poſſe, quamuis nulli oriantur terrae motus, nullae eruptiones, idque perquam diu et per ſaecula, ſi cauſſae ita temperantur naturae cura, vt effectus maneat fere idem: tandem in confinio non opus eſſe foco, eſt namque planetae noſtri exterior cortex multifarie pertuſus, vnde canales et maeandri procreantur, qui fluidum elaſticum in loca ma-

xime

xime diſſita deducere poſſunt. In noſtro caſu ipſa quoque rei natura anfractus eius longitudinis poſtulat, vt in itinere euaneſcat notabilis calor. Ceterum, ſolum martiale vitriolum aqua ſolutum et ſtrata penetrans, vel alkalinum ſalem, vel calcem magneſiamue continentia, ſufficientem ſub decompoſitione copiam prouocare poteſt, quae longe lateque a prima origine deducta, venulis aliis ſine dubio ſaepe occurrit, et quarum tum latex illa imbutus ne minima quidem gerit indicia materierum, eiusdem aërationi inſeruientium.

Aliquando gypſi portiunculam in aqua Spadana reperi, vnum circiter in cantharo granum. Sed quomodo hoc perſiſtit cum alkali minerali libero, (vel rectius, nulli acido, praeter aëreum, iuncto,) quod acidum vitrioli fortius attrahit? Obſeruandum primo eſt, quod gypſum, dum adeſt, in quolibet pollice cubico non niſi $\frac{1}{100}$ grani efficiat, et alkali purum vix vltra $\frac{1}{10}$, nam acidum aëreum, eidem vnitum, per ſe non decomponit. Materiae itaque adeo rarae tardiſſime in ſe inuicem agunt, praeſertim quum alkali aëratum ſit valde hebes. Quantum impediat acidum aëreum, alio exemplo ad oculum patet. Sit magneſia vitriolata in aqua ſoluta, inſtilletur aquae calcis portiuncula, mox magneſia praeceps ruit, calci ſuum porrigens menſtruum. Si vero particulae quaedam cretae vel ſpathi calcarei ſolutioni immerguntur, ne quidem coctione vlla obtinetur decompoſitio, vnde facile perſpicitur, cur in aqua Seydſchützenſi cum magneſia vitriolata perſiſtere queat calx aërata.

Praeterea ſaepiſſime omnino deſideratur in aqua Spadana gypſum, ſiue haec ex alio fonte fuerit hauſta, ſiue etiam in eodem non ſit ſemper idem principiorum numerus. Quod in genere eorumdem mutua proportio haud raro variet, nullus fere dubito, confirmante hanc theſin et rei natura, et quotidiana experientia.

§. XVI.

Num arte imitari liceat aquas in antecedentibus examinatas.

Peractam quamlibet analyſin completam eſſe nullo alio argumento efficacius poteſt comprobari, quam perfecta per ſyntheſin imitatione, quippe quae non tantum vera principia proxima detecta eſſe euincit, ſed etiam genuinam eadem coniungendi methodum. Videamus igitur, quid in praeſenti negotio arte poſſit praeſtari. Ex praecedentibus patet, duobus praecipue momentis artificium comprehendi. Primo nimirum requiritur, vt aqua pura omnique deſtituta ſapore quaſi viuificetur acido aëreo, quod genuinum conſtituit ſpiritum mineralem, vti loqui amant auctores. Hinc latex fit ſapori gratus, ſubtilis, penetrans et mira dotatus virtute. Sed eiusdem efficacia praeterea aliis craſſioribus materiis eſt armanda, quibus peculiaris prouocatur indoles, adeo vt haec Selteranam, illa Spadanam, et alia denique Pyrmontanam mentiatur. Harum prima, qua naturam et virtutem neceſſario a reliquis multum differt, ſed ne quidem binae martiales exacte conueniunt. Non igitur mox feliciter aquas haſce mine-

minerales imitatur, qui aërationem ſolam nouit; cetera ſimul cognoſcat oportet principia cuilibet propria, ex quibus ſpecialis vis et natura pendet.

In conficiendis aquis ſalutaribus peculiare, neſcio quod fermentationis artificium, vt loqui amant, latere, numquam arte imitandum, multis eſt perſuaſiſſimum. In hoc vero negotio ſatis verſati aliter iudicant. Res in eo poſita eſt, vt exacte cognoſcamus heterogenea contenta, et vt ſimul eadem aquae rite poſſimus adunare. Parum refert, vtrum haec in naturae officina ſparſa colligat aqua, ſtrata terrae permeans, an vero ars eadem iuſta doſi addat. Manus materias ingredientes propinans nihil certe confert.

§, XVII.

Quomodo aëranda ſit aqua.

Simpliciſſima illa eſt methodus, quam adhibuit Celeb. VENEL, illique, ni fallor, conformis, qua ipſa natura ſaepe vti videtur (§. XVI). Sed vt in aqua generentur ſales neutrales vel medii, qui ineſſe debent, paullum moleſtior requiritur materierum ingredientium cura, quum nec facili et commoda via menſtruorum vis, nec quantitates iisdem ſaturandis neceſſariae hactenus dimetiri liceat. En igitur aliam, quam initio adhibui.

A B (fig. 2) eſt lagena vitrea parum vltra dimidium craſſiore cretae purae puluere et aqua impleta. Tubus A C D orificio ita eſt infixus, vt circum circa nullus pateat vel minutiſſimus exitus. Tubus lateralis

ralis obturaculo vitreo F exacte clauditur, quoties acidi vitriolici fortis nonnullae defluxerint guttae. Acidum instillatum mox debilius aëreum e creta expellere incipit, quod instar fluidi elastici per tubum in aquam lagenae G H ducitur, sub forma bullularum aërearum enatans. Angusta, sed alta eligitur lagena, vt eo melius emergens aura sub itinere absorbeatur. Praeterea collo tuboque alligatur vesica madida, vt vi quasi retineatur erumpens aura, cauendum tamen est, ne nimium intendatur resistentia, quum in hoc casu nullum prouocetur acidum aëreum p), ideoque foramine, acu K facile claudendo, pro re nata temperetur oportet exitus. Cessante efferuescentia denuo acidum modo descripto adfundatur, quod eo vsque est iterandum, donec desideratam receperit aqua mensuram, sapore, vel paullum adcuratius heliotropii explorandam tinctura. Primam praeparaui aquam aëratam hac methodo, quae multo fieri potest commodior infundibulo O (Tab. I, fig. 2), quod more Domini LAVOISIER bacillo vitreo P ita clauditur, vt acidum infundibulo immissum sensim sponteque defluat. Adhibui quoque massam paruam fermentantem, vti monstrat fig. 7, in Tabula II, idque optimo effectu, sed postquam quassationis vsum ex scriptis Domini PRIESTLEY cognouerim, duplici via faciliori metam attigi.

A) Figura 4 priorem melius, quam longae verborum ambages, explicat. A B est lagena vitrea, tubulo

p) Comm. de acido aëreo, §. II.

tubulo laterali et obturamento vitreo instructa, in qua ope cretae et acidi vitriolici excitatur efferuescentia. E est ampulla vitrea vulgaris, quae optima aqua primum impletur, dein subere ita clauditur, vt nihil aëris includatur, demum inuertitur, asserculoque G F (paterae H I, aqua impletae imposito) immittitur et tandem forcipe (fig. 6) obturamentum eximitur. Acidum aëreum mediante vitriolico expulsum in ampullam ducitur per canalem A C D, cuius structuram fig. 5 clarius monstrat. Tubus L N O vitreus ipsum corticem subereum traiicit: P Q etiam vitreus est, priori adfixus mediante tubo O P e tenui resina elastica formato et vtrique adligato. Hic etiam e flexili corio consui potest, sed e limbis sibi impositis interiorem non nisi qua dimidiam crassitiem acu penetrare licet, quum alias totidem exitus parentur. Flexilem hunc articulum O P ideo adhibeo, vt lagena A B quassari queat, quo medio separatio fluidi elastici multum acceleratur, hoc vero modice fiat, ne quidquam cretacei tubum A C intret, dein aquam facile inquinans. Ob eamdem rationem paruae tantum acidi vitriolici portiones instillari debent quauis vice, etenim nimio tanta bullularum copia prouocatur, vt per canalem secum rapiant magma cretaceum. Semel heic monuisse sufficiat, quod nulla, ne minutissima quidem foramina, quibus acidum elasticum clanculum dissipatur, eidem patere debeant, ideoque obturamentum tubuli lateralis optime claudendum sit; in collo praeterea tam circum obturamentum subereum, quam ipsum transeuntem tubum, tandemque circa articulum O P omnis rima elabendi praecauen-

cauenda eſt. Extremum Q ampullae collo, ope forcipis, facile et immittitur et extrahitur.

Hiſce poſitis aërationem ita perficio. Acido aëreo paullum vltra dimidium ampullae impleo, quo facto diſcum ligneum K demitto, qui plumbo, margini excauato infuſo, ita eſt oneratus, vt in aqua mox fundum petat. Dein ampullam caute e foramine aſſerculi eximo, adeo vt orificium ſemper maneat infra ſuperficiem aquae in patera fictili, ventremque vehementer per aliquot minuta quatio, collo inſiſtente lamellae orbiculari K. Sub hac operatione ſpatium apparenter vacuum minuitur, quum aqua per concuſſionem ampliſſimam praebeat ſuperficiem, qua acidum aëreum cito abſorbetur. Prima tamen vice numquam ampulla perfecte impletur, etenim aëris vulgaris quidquam reſtat cum aqua vnionem reſpuens. Itaque ope forcipis obturamentum ſub aqua intrudo, ampullam erigo, vacuum aqua expleo, iterum inuerto, dimidiam acido aëreo impleo, tandemque modo nuper deſcripto quatio, quo facto plerumque plena obtinetur. Quoniam aqua expulſa diluitur illa, quae paterae ineſt, debilior neceſſario ampullam intrat, ideoque, quum aequale circiter volumen recipiat q), tertia vice euacuetur oportet, vt ſaturetur aqua. Praeterea hinc facile percipitur modus eamdem qua lubet portione minore imbuendi.

In genere notandum eſt, quod quo frigidior aqua, eo melius abſorbeat, et eam quoque ob cauſ-

ſam

q) Comm. de acido aëreo, §. IV.

ſam in loco frigido peragi debet operatio, et manibus calidis parce attrectari ampullae venter.

Ampullas vſurpo pro re nata diuerſae magnitudinis, quae plerumque dimidium, interdum tamen temporis lucrandi gratia, duos, tres vel quatuor cantharos capiunt, ſed magnae et pondere moleſtae ſunt, et facile vel ipſae diſſiliunt, vel pateram perdunt, niſi prudenter tractantur.

Hac via ſaturari poteſt ampullae aqua circiter 10 horae minutis. Ceterum, ſi ampulla, qua dimidiam partem acido aëreo impleta, in ſuo aſſerculo inuerſa relinquitur, ſine omni motu ſponte adſcendit aqua in loco frigido, ſed lente, vti alibi antea monui.

B) Altera methodus longe eſt facilior maiorique quantitati ſimul aërandae inſeruit, ſed ea laborat difficultate, vt ingentem maſſam fermentantem requirant. Vbi talis haberi poteſt, paretur vas illi, in quo maſſa cereuiſiae, cidro vel vino neceſſaria fermentat, ſimile, ſed minoris diametri, adeo vt maius illud capere queat. Altitudo ſpatio in maiori vacuo ita adaptatur, vt minoris fundo ad ſuperficiem fere maſſae fermentantis demiſſo, eiusdem limbus ſupremus ſit ſaltim 3 vel 4 pollicibus maioris ſupremo limbo inferior.

In medio ad perpendiculum axis ita erigitur, vt mediante manubrio in eodem ſitu rotare queat. Hunc tres vel quatuor lamellae ligneae, aliquot pollices latae, traiiciunt, diametro vaſis paullum breuio-

breuiores, quarum ſingulae inaequali a fundo gaudent diſtantia, ſuisque planis ad horizontem 45 circiter gradibus inclinant. Tali vaſe ſupra maſſam fermentantem ita ſuſpenſo, vt eam fundo fere tangat, frigidaque impleto, axis rotans ſuis alis vel potius remis aquam in gyrum agit, quo medio ſuperficies multum aucta et continuo mutata celerrime acidum aëreum abſorbet. Hinc vnico ſaepe horae minuto ingens aquae maſſa ad ſaturitatem vsque aëratur.

§. XVIII.

Obſeruanda circa ſalium additionem.

Aquae, qua decet quantitate acidi aërei imbutae, ampullisque infuſae, mox addantur materiae, quae quamlibet determinant ſpeciem. Quid, quantumque, ex analyſi antea tradita patet. Alkali minerale reliquique ſales eligantur ſinceri et nuper cryſtalliſati. Terrae adhibeantur cryſtallinae, acido aëreo plene ſaturatae et in ſubtiliſſimum comminutae puluerem, quae alias tarde ſoluuntur. Ferri adhibetur vel recens limatura, nodo linteo incluſa, vel lamina ſuperficie et ampla et nitida, fini idonea. Nodus, aeque ac lamina, filo ſuſpendatur intra aquam, vt commode extrahi queat. Ampulla quaelibet rite onerata perfecte claudatur et in cella per vnum alterumue nychtemeron inuerſa reponatur. Hoc tempore aqua ſales ſuſcipit, et mediante acido aëreo non tantum calcem magneſiamque ſoluit, ſed etiam ferri portiunculam. Noui equidem Celeb. D. Monnet contendere, quod aqua per ſe fer-

ferrum ſuſcipere queat, ſed vulgares aquae ſemper quidquam acidi aërei continent r), et eo expulſo ne micula quidem metalli eas ſubit, niſi ferrum eius fuerit indolis, quod ignitum ſub malleo frangitur, hoc enim numquam non acido vitriolico inquinatum reperitur.

Eadem limatura diu inſeruire poteſt, modo nodus extractus mox immergatur aquae frigidae, in qua relinquitur, vsque dum aëratae iterum immittitur, etenim aëri expoſita rubiginem cito contrahit, quae omnem reſpuit ſolutionem. Ob eamdem rationem ſuperficies lima eſt purganda, quoties nitorem amittit lamina.

Methodo iam deſcripta aquae obtinentur iis, quae ab exteris oris ad nos ſunt tranſuectae, et ſapore, et virtute congruentes. Sed quum nonnullae materiae, quae easdem ingrediuntur, omni iure ſint ſuſpectae, quales ſunt calcareae et gypſeae, has omnino eliminandas exiſtimo, certo perſuaſus, nemini cretam et gypſum ſalutares eſſe, ſed hinc potius graues oriri obſtructiones. Aqua Pyrmontana eas ſatis magna quantitate continet, vnde etiam haec multis eſt moleſta. Canthari namque duodecim, quae apud nos diebus viginti et quatuor hauriri ſolent, calcis aëratae ſemunciam continent, et gypſi vnciam vnam cum dimidia, qua certe doſi non cuilibet ſtomachum impune onerare licet.

Quod

r) Diſſ. de aquis Vpſalienſibus.

Quod ad magnesiam attinet, hanc quidem minime noxiam esse puto, sed quum lente soluatur et qua effectum facile alio modo suppleatur, eamdem quoque eo tutius omitto, quo certius teste experientia constat, aquas ita correctas, et qua saporem, et qua virtutem, genuinis esse aequiparandas, si non anteferendas. Ad saturitatem vsque aëratas plerumque adhibeo.

Quod aquae exterae antea examinatae sub transvectione paullum mutentur, nullum fere est dubium. Narrat experientissimus Seip, e magnesia vitriolata aquae Pyrmontanae, destillatione sine additamento elici posse et acidum vitrioli phlogisticatum, et verum sulphur. Vt dimidia obtineatur huius salis libra, quam ad experimentum requirit, vltra 115 aquae canthari forent vaporandi, quod nondum mihi licuit. Interea minores tentaui portiones, sed ne atomum quidem memoratarum materierum vidi. Annon igitur magnesia, in aqua recente acido vitrioli phlogisticato nupta, dein sub itinere inflammabile amittit principium, adeo vt Sueciam attingens eius parum vel nihil retineat, eodem modo ac sal, qui sulphuratus Stahlii vocari solet, aetate in alkali vegetabile vitriolatum vulgare abit? Contendit ingeniosus explorator, cui acidum aëreum fuit ignotum, acidum vitrioli phlogisticatum esse genuinum spiritum mineralem, qui in Pyrmontana ferro adhaeret, dum haec aqua in lucem prodit, dein vero vi fortioris attractionis magnesiam arripit, quod tamen in clausis angustisque subterraneis meatibus fieri non posse autumat. Haec explica

plicatio, quamuis a plerisque approbata, propius examinata rei naturae repugnare inuenitur. Fingamus namque aquam tanta vitrioli quantitate oneratam, quanta opus eſt, vt generetur magneſia vitriolata 25 granorum, hoc eſt 21 vitrioli martis grana aquae deſtillatae 3 pollicibus cubicis ſoluta: hanc ſolutionem immittamus laguncuIae eius capacitatis, vt additis magneſiae $10\frac{1}{2}$ granis omnino plena euadat, et hoc facto mox perfecte obturetur. Laguncula clauſa ſubinde quatiatur et cito magneſia euaneſcet, eius vero loco decidit multum ochrae, e viridi cineraſcentis, quum eidem inhaereat et acidum aëreum, et multum phlogiſti, idque ſine omni motu vel bullularum generatione. Poſt horulam lagenae apertae aqua omni vitriolo ſpoliata reperitur, 25 magneſiae vitriolatae granis foeta, acidoque aëreo et ferro aërato ſatiata. Ratio eſt in promtu. Magneſiae grana $10\frac{1}{2}$ circiter 3 pollices cubicos acidi aërei continent, quos totidem aquae pollices recipere poſſunt, tale igitur obſtaculum heic non occurrit, et multo minus in toto cantharo, quale alibi memorauimus [s]), eodem itaque momento, quo acidum vitrioli expellit aëreum, aqua illud abſorbet. Vitrioli adhibita quantitas in ſinu fouet vltra $4\frac{1}{2}$ grana ferri paullum calcinati, iam vero aqua aërata 100 pollicum eius $3\frac{1}{2}$ tantum ſoluit, ideoque 3 vix vltra $\frac{9}{100}$ grani recipient. Laguncula aperta, alcohole vini mox ſeparari poteſt magneſia vitriolata, quod etiam valet de aqua Pyrmontana. Acidum vitrioli phlogiſticatum ſimiliter ac vulgare e

 magne-

s) De acido aëreo, §. II, pag. 7.

magnesia aëreum extorquet. Ergo corruit tota haec hypothesis, fundamento destituta, et aqua Pyrmontana, aëri exposita, sensim turbatur, pristinamque exuit virtutem, non ob transpositionem principiorum, sed propter abitum elastici menstrui [t]).

Acidum vitrioli cum inflammabili via sicca sulphur generat, sed vnde tantum phlogisti in magnesia vitriolata aquae Pyrmontanae? Si illi immixtum manet ferrum separatum, ense non opus est, vt soluatur nodus, nam hoc leuiter calcinatum adhuc multum retinet phlogisti, si vero, hoc penitus demto, nihilo minus sulphur prodit, obscura caussa, qua decet adcuratione, in loco natali est inquirenda.

§. XIX.

Fata aquarum medicatarum, arte praeparatarum, in Suecia.

Anno 1770 grauissima correptus colica haemorrhoidali vltra octoginta exterarum aquarum ampullas ebibere coactus fui, quibus paullum leniebantur symptomata, diros adferentia dolores. Interea harum aquarum indolem et principia eo scrupulosius examinaui, quo vehementius earumdem perfectam desideraui imitationem. Nam praeterquam quod carae apud nos vendantur, primo vere, quo non tantum in genere innumera egerminant mala, quorum sub longa diraque hieme sata sunt semina, sed etiam, quae me speciatim vexant, molesta haemorrhoida-

t) Ibidem, §. XIV, pag. 33 et 34.

rhoidalia molimina quasi reuiuiscunt, nullo pretio haberi possunt recentes et efficaces. Strenui mei laboris cito exoptatum reportaui fructum, nam anno sequenti arte paratas naturalibus substitui, et non tantum ipse hausi insigni cum sanitatis emolumento, sed etiam plures mecum amici. Aërationem tum eo modo perfeci, quem antea descripsi et fig. 2. delineatum exhibet, anno demum 1773 Priestleyanam cognoui, qua paullum mutata postea vsus sum. Eodem anno in breui de acido aëreo commentatione, quam suis inseruit actis Regia Scientiarum Academia Stockholmensis, alicubi obiter et in transcursu memoro, memet per aliquot annos, et mihi, et amicis quibusdam, arte praeparasse medicatas aquas, genuinas omnino referentes, et qua saporem, et qua vsum. Hinc occasionem arripiens Celeb. D. Baer, qui Parisiis degit, per litteras ad illustrem D. Wargentin, mihi amicissimum, datas petiit, vt methodum a me vsurpatam describerem, quod etiam praestiti, Regiae Academiae Stockholmensi anno 1774 disquisitionem mittens, quam anno sequente in suis actis diuulgauit.

Ex huius quidem rei natura facile elucet, tale inuentum, quamuis per se vtilissimum, non tamen omnibus mox posse placere. Plerique eiusdem veritatem diiudicare nequeunt, ideoque non immerito nouitati diffidunt: multi heic naturae imitationem impossibilem esse contendunt, quamuis, cognitis principiis constituentibus, haud obscure pateat, successum minime a manu eadem adiicientis pendere: nonnulli exteras vendentes vel praescri-

bentes aquas ſolius lucri cauſſa artificiales damnant: alios aliae mouent rationes, quas iam exponere parum intereſt. Huc accedit, quod inſuetae manus, vel praeceps negligentia, vel denique materiae impurae totam operationem facile reddant inutilem. Aqua etiam ipſa, ſapore praedita ingrato, eumdem poſt praeparationem retinet, quo artificium fit ſuſpectum. Ceterum vel optime praeparata, immo etiam naturalis, exigua alkali mineralis additione fit fatua [u]), licet in ſe aeque bona et efficax maneat, nam nihil perdit, acidi tantum aërei titillandi vis quaſi ligatur.

Haec tamen omnia obſtacula non potuerunt impedire, quo minus artificiales aquae in prouinciis, etiam maxime diſſitis, fuerint egregio cum ſucceſſu paratae, hauſtaeque, quamuis easdem non niſi in caſu neceſſitatis et vbi naturales haberi nequeunt, vſurpandas propoſuerim. Qui primo anno ne quidem earumdem commemorationem aequo animo ferre poterant, ſequenti ſaepe non tantum commendauerunt, ſed etiam ipſi vſi ſunt. Eſt hodie multis apud nos ita familiaris haec ars, vt foeminae, tam ſublimioris, quam vilioris ſortis, non raro aërationem mira perficiant dexteritate.

In genere eosdem praeſtant bonos effectus, ac naturales, immo easdem non numquam virtute ſuperare videntur. Mea valetudo, quamuis etiamnum multum vacillans, tamen hiſce ſolis vltra omnem ſpem fuit reſtaurata. Quotannis media hieme, ini-

tio

u) Comm, de acido aëreo, §. V.

tio aeſtatis et autumno, ſeptem circiter cantharos tribus ſeptimanis haurio, idque ita, vt primo aliquot cantharos Selteranae bibam, quum haec ſit omnium optime reſoluens: dein Spadana vtar, quae ſuo alkali libero Selteranae magis adfinis eſt, quam Pyrmontana, qua ſemper curationem finio. Non niſi tertiam canthari partem quouis mane bibo, plurium namque annorum experientia didici maiorem doſin ſtomacho fieri moleſtam. Omne nimium nocet.

Varias quoque aliorum valetudinis infirmitates hoc medio vel penitus ſublatas vel ſaltim leuatas vidi: iucundiſſimo, quem vehementer exoptaui, huius laboris fructu. Puer ſeptennis heic Upſaliae per aliquot retro annos graui laborans arthritide, nullo remedio potuit liberari: anno 1775 per quatuor ſeptimanas aqua Selterana, ex meo praeſcripto a patre praeparata, vſus eſt, perfectamque recuperauit valetudinem, qua in hunc vsque diem fruitur.

Studioſus iuuenis viginti trium annorum arthritide ita grauatus, vt ne baculo quidem adiutus ex vna ſella in aliam poſſet peruenire, Selteranam primo bibebat et dein Pyrmontanam, vtramque arte paratam, et hinc intra menſis ſpatium conualuit.

Ceterum febres intermittentes, quae annis proxime praeterlapſis per totam Sueciam graſſatae ſunt, ſaepe eius fuerunt pertinaciae, vt nec cortice Peruuiano, nec aliis conſuetis mediis potuerint penitus fugari, ſed aquis artificialibus, praeſertim Selteranis,

nis, fere ſemper cedere coactae ſunt, niſi vitia obſtiterint diaetetica.

Alia exempla ſatis numeroſa, quae in dies quoque augentur, iam ſicco, vt aiunt, pede praetereo, quum peculiarem haec requirant deſcriptionem. Non poſſum tamen heic reticere memorabile quoddam phaenomenon: ſcilicet haemorrhoides, quibus laboro, dum valeo, ſponte aperiuntur praeter propter vigeſimo quouis die, ſed adeo parce, vt paucae tantum effluant guttae. Saepe tamen obſtruuntur, praeſertim ingruente frigore, et tum varia prouocant moleſta molimina, quibus hactenus nullo alio medio felicius obicem ponere potui, quam aqua Selterana artificiali per aliquot dies vſurpata, octauo enim, quo iam illa vtor, anno, haec me numquam fefellit. Aperiuntur nempe intra ſextum diem, non numquam tertio vel quarto, haemorrhoides antea pertinaciter occluſae, quo ipſo ſemper leniuntur, et non raro auertuntur graues morbi huius impetus. Artis machaoniae peritis hoc phaenomenon explicandum relinquo, quod non tantum apud me conſtanter obſeruaui, ſed etiam apud plures alios haemorrhoidarios, quos, vt huic momento attentionem praeberent, monui. Et quum idem ſequatur effectus, ſiue naturalis, ſiue artificialis ſit aqua, Selteranae nomine inſignita, de vtriusque conuenientia, iure dubitari nequit, quod etiam de reliquis valet.

Index

Index Paragraphorum.

VII.
DE
AQVIS MEDICATIS CALIDIS, ARTE PARANDIS*).

Emicant benigne passimque in plurimis terris, alibi frigidae, alibi calidae, alibi iunctae. PLINIUS.

§. I.

Diuersa aquae calidae indoles.

Creator sapientissimus, nobis benignissime prouidens, praeter salutares frigidas, in globo nostro calidas quoque instituit scaturigines. Et quemadmodum illarum non vnicus est vsus, sed multiplex et diuersissimus, ideoque innumeris fere modis variata indoles, ita etiam harum par est ratio. Nonnullae aquae, per naturam calidae, respectu salubritatis nulla eminent singulari virtute, dum aliae plures morbos et feliciter et celeriter profligant stupendo miraculo. Vt aqua notabili quadam efficacia in corpore humano operetur, sine conditione necessarium videtur, vt sit imbuta aura quadam subtilissima et elastica, quae non tantum per se potens in primis viis extricata proficuas perficit mutationes, sed etiam alia comitantia heterogenea ita acuit, armat et quasi viuificat, vt penetrent, quo alias non

*) Haec commentatio suecice conscripta in Actis Acad. Stockh., pro anno 1778, impressa reperitur.

non pertingerent, vt valeant, quod ſibi relictae efficere non poſſent. Quod in frigidis tale ſit acidum aëreum, euidentiſſimis documentis in antecedentibus extra dubitationis aleam poſitum eſſe confido, iam examinandum reſtat, vtrum idem ſimiliter calidis contineatur, et earumdem vis eo exaltetur, an vero aliud requiratur fluidum elaſticum?

In explorandis thermis ſalutaribus generatim duplex in ſenſus incurrit differentia, etenim nonnullae, vti Carolinae in Bohemia, nullo peculiari modo nares feriunt, et vix, praeter humidum ſuffocantemque vaporem, quidquam eructare videntur. Aliae, vti Aquisgranenſes, olidum ingratum ſubtiliſſimum longe lateque ſpargunt, illi congruens, quod putreſcentia praebent oua, vel adcuratius, quod hepar ſalinum aqua ſolutum emittit, praeſertim acidis inſtillatis. Priores acido aëreo revera ſuam debent efficaciam, ideoque iure vocantur *thermae aëratae*, poſteriores vero longe alius ſunt indolis et non incongrue ex odore *hepatiſatae* appellari poſſunt: vtriusque generis naturam paullum curatius exponere conuenit, ſi de imitatione certitudinem adquirere poterimus. Tanta vero vtrumque gaudet volatilitate, vt ſola refrigeratione pereat praecipua virtus, ideoque nullo artificio hactenus cognito in diſſitas regiones transportari poſſunt ſalua efficacia, quod etiam mihi occaſionem eripuit, aquas haſce calidas propriis examinandi experimentis. Quantum vero fini iam propoſito neceſſarium eſt, aliorum induſtria reſarcitum et dilucide deſcriptum invenitur.

§. II.

§. II.

Thermae aëratae.

Quod thermae Carolinae, aliaeque eiusdem indolis, acido aëreo abundent, mox ſapor et numeroſae ſub agitatione conſpicuae bullulae innuunt, ſed alia luculentioraque criteria perfectam pariunt conuictionem. Aqua tincturam heliotropii fugaci imbuit rubedine et aquam calcis praecipitat, quae quidem phaenomena adhuc quidquam ambiguitatis fouent, ſi quodlibet ſeorſim conſideratur, ſed coniuncta valent. Scilicet fugax rufeſcentia alio, quam aëreo, acido prouocari poſſe creditur [a]), et aquae calcis deturbatio alkali quoque fixo aërato efficitur, quod ſuum acidum aëreum calci purae ſecundum leges attractionis praebere tenetur, adeo vt calx aërata generetur, decidatque [b]), ſed ſimul ſumta plenam demonſtrandi vim exercent. Alkali namque aëratum in aqua adeſſe nequit cum alio acido libero, quam cum aëreo [c]). Praeterea halitus harum aquarum collectus non tantum memoratos praeſtat effectus, ſed etiam ſub aëris forma animalia ſuffocat et aqua frigida abſorbetur, quae hoc medio aërata prodit [d]). Adeo tota harum thermarum vicinia abundat aëre mephitico, qui pluribus locis erumpit, vt aqua meteorica, in ſoli cauitatibus per breue tempus

a) Comm. de acido aëreo, §. VI, pag. 12.

b) Ibid. §. XX, *B*, pag. 45.

c) Diff. de Analyſi aquarum, §. VIII. *D*, pag. 114.

d) D. BECHER, in tertio Commentationum Pragenſium tomo, egregia adfert tentamina, quae praeſentiam euincunt acidi aërei in thermis Carolinis.

pus commorata, grata aliquando titillanteque aciditate imbuatur.

Aqua quoque ſub refrigeratione et calcem et ferrum ſecernit more Pyrmontanae, ſed longe citius. Et certe fugacem harum thermarum virtutem non mirabitur, qui nouit, quam ſit volatile acidum aëreum, etiam in frigida hoſpitans, quantumque calore augeatur euolandi niſus.

Stabilita thermarum aëratarum exiſtentia, ad alteram properamus variationem, cuius efficax aura licet facillime diſſipetur, notabiliter tamen fixitate ſuperat acidum aëreum.

§. III.

Thermae hepatiſatae.

Hae, quamuis ſimul aëratae eſſe poſſint, et revera ſaepe ſint, vt Aquisgranenſes, toto tamen habitu et ingratiſſimo foetore facillime diſtinguuntur. Hepar odore referunt, argentum denigrant, immo in canalibus et laquearibus genuinum extra aquam deponitur ſulphur, licet hactenus exactiſſima analyſis in latice nec hepatis, nec ſulphuris minimam detegere valuerit moleculam. Hunc gordium iam ſoluere poteſt ars ſpagyrica. Scilicet hepar ſulphuris ſalinum, accedente acido quodam fortiori, aëris quamdam ſpeciem procreat, aëris hepatici inſigniendam nomine, ſi modo cum Domino PRIESTLEY generatim aër vocetur, quidquid fluidum et elaſticum manet, etiam frigori expoſitum. Aquae, hoc nouo aëris genere imbutae, thermas hepatiſatas referunt.

ferunt. Continet vero aër hepaticus verum ſulphur, ſed ita ſubtiliſatum, ita expanſum, vt viſum fugiat et aëris vulgaris induat ſpeciem. Haec mutatio non poteſt non tenuiſſima, ſimulque efficaciſſima requirere media. Talia quoque ſunt phlogiſton et caloris materia. Noui equidem, quod plures primi ordinis phyſici phaenomena ignis et caloris vnice ab inteſtino particularum in corporibus motu deriuanda exiſtiment, ſed, ſingulis rite perpenſis, mihi certo perſuadeo et idem aliis accidere confido, calorem a diſtincta et propria oriri materia [e]), per totum mundum corporeum diſtributa, et quidem generatim in duplici ſtatu. Hanc nempe materiam primo liberam conſideremus, quae inſtar fluidi elaſtici ſubtiliſſimi omnia permeat corpora, denſiſſima aeque ac rariſſima, continue ad quoddam tendens aequilibrium. Pro ſua copia in animalibus ſenſum diuerſorum caloris graduum excitat: omnia dilatat, diſtendit et ad fluiditatem diſponit, varie pro re nata. Platina, vt fluat, concentratiſſimam requirit, alia rariorem, et hydrargyrus adeo exiguam quantitatem, vt in atmoſphaera fere numquam deſideretur, teſtantur tamen nonnullae recentiſſimarum obſeruationum, in Sibiria illum aliquando naturali frigore in corpus firmum concreſcere. Vtrum alicubi detur perfecta priuatio caloris, vel abſolutum frigus, hactenus ignoratur. Ibidem, ni fallor, ipſe aër atmoſphaericus rigeſceret, nam fluiditas omnis a calore pendere videtur.

Calo-

e) Conf. egregius Domini SCHEELE libellus de igne.

Caloris materia, aeque ac aliae omnes, attractionis imperio eſt ſubiecta, et hinc eiusdem ſtatus ligatus egerminat, qui non poteſt non mutatam adferre faciem. Nonnullae facultates nouo connubio obſcurantur, immo euaneſcunt, aliae prodeunt antea incognitae. Et eodem fere modo, ac acidum, alkalino ſale ſaturatum, nec reactione, nec ſapore, nec aliis dignoſcitur proprietatibus, ita etiam caloris materia cum libertate principalem ſuam calefaciendi virtutem amittit, quae tamen minime deſtructa, ſed ligata tantum putetur, quum integra redeat, rupto vinculo. Aquae exemplo haec eximie illuſtrari poſſunt, quippe quae modica priuatione in glaciem abit. Niui adfundamus aquam ad determinatum gradum calefactam, et vti notum eſt, cognito vtriusque calore, facili calculo eruitur calor miſcelae.

Sed in caſu praeſenti ſemper obſeruatur defectus, hoc eſt, minor inuenitur (72 circiter gradibus, ſecundum ſuecanum thermometrum,) calor miſcelae, quam calculo congruenter eſſe deberet [f]). En rationem. Calor aquae niuem penetrat, moleculas diſtendit, ſeparat, paucis: e ſtatu firmitatis in liquorem redigit, quo ipſo particulae ſegregatae qua ſuperficiem multum increſcunt. Iam vero aqua materiam caloris attrahit, idque eo vberius, quo latior contactus, illam autem quantitatem, quam proxime tangit, pertinacius retinet, et ita ligat, vt, quamdiu adfixa manet, calefacere nequeat, et hinc 72 graduum defectus. Hanc portionem ſaturantem non

f) Cel. WILCKE in Actis Stockh., 1772.

non amittit niſi in puncto congelationis, et tum liberata etiam mox in thermometro quamdam efficit eleuationem, quamuis ambiente penuria celeriter et pro re nata irregulariter diſtrahatur. Quo magis increſcit frigus in vicinia, eo minuitur magis caloris materia, quae inter aquae particulas libera manet, et, vt aequaliter diſtribuatur, vi elaſticae naturae exit, tandem vero ita rareſcit, vt non niſi portio ſaturans earum contactum impediat, et, hac etiam ablata, omnis ceſſat mutua particularum mobilitas. Sine dubio omnes materiae igne fuſibiles, eo ipſo momento, quo ſingulae moleculae mobilitatem adquirunt debitam, certam quoque materiae caloris portionem figunt, ſed gradus nondum determinati ſunt.

Ab alia parte dum aquae calor continue increſcit, maior copia minimarum molecularum auget diſtantias, vapores generans elaſticos, et tandem ebullitionis praecipue feruore aquea ſtamina ita expanduntur et mutantur, vt mirum in modum aucta ſuperficies maiorem longe quam antea recipere valeat quantitatem materiae caloris, eamdemque vi attractionis figere. Hinc frigus vel diminutio caloris ſub euaporatione.

Corpora, quae caloris materiem ligatam tenent, menſtruis indita, ſoluendi virtute praeditis, aeſtum generant plus minus inſignem, pro illa copia, quae iam potentiore attractione liberatur. Calx nuper vſta et aquae immiſſa notabilem procreat calorem, quum eius materiae magna pars terrae compedibus laxetur mediante aqua, quae fortius attrahitur: quod

reſtat

reſtat materiae caloris in calce extincta, acidis expelli poteſt, et hinc ex aequali eiusdem calcis portione, etiam maior cum acidis, quam cum aqua calor, quum priora totum, calorem expellant poſterior autem tantummodo partem. Sed haec breuiter et in transcurſu, vt illuſtrentur varia in antecedentibus loca, et melius in ſequentibus proponenda intelligantur. De compoſitione materiae caloris nondum quaeſtio eſt: ſufficit heic, quod haec figi, iterumque relaxari queat.

Iam redeamus ad aërem hepaticum, qui conſtat ſulphure, mediante phlogiſto, materiae caloris adnato. Quum in ſequentibus huius analyſeos demonſtratio occurrat, eamdem heic omittendam exiſtimo. Hic in atmoſphaera ſponte decomponitur ab aëre puro, qui phlogiſton tanta appetit vi, vt ipſi acido nitroſo illud eripere valeat. Haec eſt ratio cruſtarum ſulphurearum, quae ad Aquisgranum occurrunt, demto enim ſupra aquam principio colligante, tota dilabitur compages et moleculae ſulphuris liberatae proximo adfiguntur corpori.

Hunc aërem hepaticum ſuſcipere poteſt aqua, et eo dotata genuinam poſſidet Thermarum hepatiſatarum indolem, quod comparatione facillime elucet. Vt autem pateat, quantum huic ſoli ſit tribuendum, quantumque heterogeneis craſſioribus, aquam deſtillatam, eo ad ſatietatem vsque imbutam, examinare iuuat. In calore medio cantharus aquae deſtillatae 60 circiter aëris hepatici pollices cubicos recipit, qui acido nitroſo decompoſiti, 8 ſulphuris grana praebent. Aqua fontana Vpſalienſis aëre hepa-

tico ſatiata paullum opaleſcit, lenteque perexiguam deponit ſulphuris portiunculam. Hoc phaenomenon initio miratus ſum, ſed in memoriam reuocans aëris puri praeſentiam [g]), cauſſam intellexi, eamque firmat, quod eadem cocta et refrigerata ab aëre hepatico minime turbetur.

§. IV.

Aqua deſtillata aëre hepatico ſatiata.

Quo haec ſaturatio perficiatur modo, in paragrapho ſequente explicabitur, heic frigidam et rite ſaturatam ponimus.

A) *Odore* foetet hepatico, grauiſſimo, in patera vix viginti quatuor horis, et in lagena quieſcente ſed aperta, ne pluribus quidem ſeptimanis diſſipando, argentum denigrante, acido nitri confeſtim delendo.

Sapore gaudet forti, ſubdulci, illi haud diſſimili, quem praebent oua corrupta, ſed grauiore.

Claritas perſiſtit inuariata, ſi aqua nuper fuit deſtillata, adeo vt nondum ex atmoſphaera aërem purum potuerit abſorbere.

B) *Tinctura heliotropii*, *et papyrus* eadem tincta, paullum rubent, niſi aqua imbuatur aëre hepatico loto.

Papyrus fernambucata non mutatur.

C) *Acida* nihil mutant, niſi in ipſa aqua ſingulari gaudeant phlogiſton attrahendi virtute, quale: eſt

g) De aquis Vpſalienſibus.

eſt praeſertim *nitroſum* optime concentratum. Hoc namque inſtillatum, foetorem mox tollit, claritatem turbat et tenuiſſimus puluis albidus tardiſſime ſubſidet, qui collectus et ſiccatus purus putus inuenitur ſulphureus. Phlogiſto per acidum erepto, vinculum tollitur, ſulphur materiae caloris iungens, deſtruitur ergo aër hepaticus, et ſulphur ſub forma vulgari prodit. Quod acidum nitri in liquido etiam phlogiſton appetat, ſatis notum eſt artificio, quo acidum vitrioli fuſcum purificant nonnulli, nitri paullum addentes, quod mox decompoſitum, acido nitroſo libero phlogiſton colorans deuorat.

Inſtillatis nonnullis acidi nitroſi guttis mox compeſcitur foetor, ſed poſt pauca minuta iterum redit, idque pluries, adeo vt aquae huius quadranti 200 guttas addere neceſſarium fuerit, ante quam penitus omnis deſtrueretur aër hepaticus. Dum aqua ſimul alkali fixum tenet, acidum parum valet, quamdiu hoc liberum manet, ſed illo plene ſaturato, aër hepaticus decomponitur. Ratio eſt, quod alkali mox arripiat acidum inſtillatum, ligetque. Hinc facile colligitur, quo modo ſulphur ex aqua thermali Aquisgranenſi poſſit praecipitari, quod hactenus nemo, quod ſciam, praeſtitit.

Acidum vitrioli aliaque vulgaria nihil valent.

Acidum muriaticum dephlogiſticatum ſulphur deiicit.

D) *Alkalia* nullo modo mutant.

E) *Argentum nitratum* congrumationem provocat, quae mox fuſceſcit. Acidum heic et baſis

 metal-

metallica ſimul phlogiſto onerari videntur, quo vtrumque fit ſolutioni ineptum, ſine dubio ſulphur quoque metallo adcreſcit. Argentum metallicum in hac aqua nigreſcit.

F) *Hydrargyrus nitratus* frigide fuſcum, calide vero paratus album porrigit ſedimentum. Haec differentia inde oriri videtur, quod in poſteriori caſu baſis ſit eo vsque dephlogiſticata, vt phlogiſton obvium praecipitato colorando ſit inſufficiens. Hydrargyrus viduus, aëri hepatico expoſitus, vti argentum nigreſcit.

G) *Hydrargyrus ſalitus* corroſiuus etiam deturbatur albidus, ob rationem modo allatam.

H) *Plumbum acetatum* nigreſcens deiicitur. Acetum aëris hepatici decompoſitionem non iuuat, ideoque hinc patet vis ſolius baſeos metallicae. Plumbum tamen nitidum aëri hepatico expoſitum, non plene nigreſcit, ſed tantum fuſcatur. Idem valet de ferro, cuprum nigreſcit, ſed ſtannum, viſmutum, antimonium et zincum non mutantur.

I) *Vitrioli zinci* ſolutio parce congrumatur et album praebet ſedimentum: *cupri* ex flauo fuſceſcit et tale quoque lente deponit ſedimentum: *ferri* nigreſcit. Odor hepaticus mox deſtruitur, ſi proportiones liquidorum mixtorum rite adornantur.

K) *Arſenici albi* granum aquae immiſſum ſenſim flaueſcit et tandem auripigmenti indolem adquirit. Idem accidit cum arſenico, aqua ſoluto.

L) Aqua

L) Aqua hepatiſata, cui limatura *ferri* eſt indita in vaſe bene clauſo, poſt aliquot dies cum tinctura gallarum purpuraſcit. Dum ferrum ope acidi ſolutum ingeritur color magis fit violaceus. En cauſſas, quae vna cum tincturae gallarum copia, diverſas efficiunt apparentias. Praeterea notetur oportet, quod aqua, ope aëris hepatici ferrata, nullo modo turbetur vel mutetur alkali phlogiſticato, et ſi illi poſtea additur vitrioli martis mica, haec initio cinereum praebet ſedimentum, quod ſuperne ſenſim pallide caeruleſcit, ſed tardiſſime, et poſt aliquot demum dies nigreſcit. Si aqua martialis hepatiſata, inſtillato alkali phlogiſticato, mox caeruleſcit, hoc certo indicat acidum menſtruum adeſſe. Haec momenta in aquis explorandis probe ſunt obſeruanda.

V.

Modus, quo praeparari poſſunt aquae medicatae calidae.

In hoc proceſſu plura peragenda ſunt, nimirum aura elaſtica aqua eſt imbuenda; ſoluenda ſunt heterogenea craſſiora, dum quaeſtio eſt de imitanda certa ſpecie, et denique calefacienda eſt ſine virtutis detrimento. Singula momenta ſeorſim pertractentur.

A) Aura efficax iam adhibenda eſt, vel acidum aëreum, vel aër hepaticus, prout thermae deſiderantur aëratae vel hepatiſatae. Prius obtinetur methodo antea ſufficienter deſcripta [h]). Poſterius eodem

h) In commentatione ſexta.

dem modo peragitur, exceptis paucis circumſtantiis iam memorandis.

Loco cretae adhibetur hepar ſulphuris ex cineribus clauellatis, aequali ſulphuris ponderi admixtis, tritis, et in crucibulo fuſis, conflatum. Hepar in puluerem redigatur oportet, ante quam lagenae immittitur; nam alias acidum vitriolicum, alkali ſaturans, in quouis ſuperficiei puncto procreat alkali vegetabile vitriolatum, parca aqua inſolubile. Sed talis cruſta maiores circumdans nucleos, acidi ad interiores partes ingreſſum impedit. Maſſa e tribus limaturae martis cum duabus ſulphuris partibus colliquatis orta, eidem fini, et fere melius inſeruit.

Ampulla inuerſa qua dimidiam capacitatem eſt euacuanda, quamuis minus recipiat aëris hepatici, quam acidi aërei. Si aqua ſimul eſt aëranda, octaua vel quarta pars cretae hepati admiſcenda eſt. Dum quaſſatione aër hepaticus non vlterius diminuitur, aqua eſt ſatiata.

Quum foetor ſit perquam grauis et reſpirationi minime idoneus, vti pluries ſum expertus, qui operationem peragit ita collocatus ſit oportet, vt aëris quoddam flumen auram auferat noxiam.

B) Si certae quaedam thermae ſunt imitandae, exempli loco antea memoratae Carolinae et Aquisgranenſes, harum ſingula contenta, et qua indolem, et qua copiam, determinata eſſe debent. Priores in cantharo fouent calcis aëratae circiter grana 24, alkali mineralis vitriolati 240, muriae 32, alkali

kali mineralis ſiccati 68, et ferri aërati inquinamentum [i]). Poſteriorum cantharus e balneo Imperatoris praebet calcis aëratae 27 grana, muriae 29 et alkali mineralis 70 [k]). Calx aërata ſola euincit in Aquisgranenſibus praeſentiam acidi aërei.

Nominata heterogenea, praeter calcem aëratam iure excludendam, facillime ſoluuntur, non igitur opus eſt, vt prius aquae addantur, quam cum mox eſt bibenda. Itaque pocillo, quo hauriuntur, immittantur ſucceſſiue eiusdem capacitati adaptatae doſes, quae calida celeriter ſuſcipiuntur.

Si quis praeſentem quoque cupiat calcem aëratam, primum aëranda eſt aqua, et eius ope calx in frigore ſoluenda, vti antea deſcripſi, dein hepatiſanda. Et in hoc caſu pro illa ferranda ſimul addi debet limatura martis, quae alioquin, ſi calx negligitur, ſub calefactione indita, quantum ſatis aquam intrat.

C) Vt aqua aërata vel hepatiſata calefieri queat, ſine virtutis detrimento, olla requiritur perfecte claudenda, quales ſunt quae ab inuentore Papinianae vocantur. Scopo noſtro praeſertim conueniunt, quae ex praeſcripto Domini Wilcke e cupro conficiuntur [l]). Harum talis eligatur, quae requiſitam potionis quantitatem exacte capit: haec, indita

 aqua

i) D. Becher Beſchr. vom Carlsbade.

k) D. Blom, in actis Stockh. 1766.

l) Acta Stockh. pro anno 1773.

aqua aërata vel hepatiſata, optimeque clauſa, ſuſpenſa haereat in aqua maioris ollae, conſuetae figurae, tamquam in balneo, quod ſenſim incaleſcat et papinianae requiſitum impertiat calorem.

Quamuis aqua aërata frigida ſit admodum ſanitati proficua, teſte experientia, et idem ſine dubio valeat de hepatiſata frigida (§. VI) interim tamen ad fidem pronum eſt, quod calor, volatilitatem augens, magis ſubtiles et penetrantes, ideoque in certis caſibus efficaciores reddat. Quinam optimus ſit gradus nondum conſtat. Thermae Carolinae noſtri thermometri hydrargyrum ad gradum + 73 eleuant, Aquisgranenſes ad + 62, quod interno vſui nimium aeſtum indicare videtur, quum vix digitus in illa commorari queat, quae ad + 50 calet. Sed haec quaeſtio non huius eſt loci: ſufficit ſcire, quod aqua quemlibet gradum poſſit ſine decremento virtutis adquirere.

Sales vna cum aqua ollae immitti non debent, nam plerique ipſum metallum adgrediuntur, ferrum autem ſine omnis incommodi metu addi poteſt, vt martiale impertiat inquinamentum.

Vt quauis vice pocillum queat impleri, et tamen nihil euolare virtutis, in ſuprema ollae parte epiſtomium ferrumine adfixum eſſe debet, quo aperto in pocillum effluere poteſt calida, et nihilo minus occluſa manere tota maſſa.

Ad balnea maior requiritur copia. In hunc finem thermarum Carolinarum vſus deſiit: quae ſit cauſſa neſcio. Aquisgranenſes crebro vſurpantur et

hepa-

hepatiſatio ingentis maſſae aquae calidae haud difficulter obtinetur tubo mobili et flexili, qui aërem hepaticum ad fundum emittit. Haec operatio ſine incommodo continuari poteſt, quamuis aegrotans in balneo inſideat, ita tamen operatio eſt inſtituenda, vt, quantum fieri poteſt, minime grauetur reſpiratio.

§. VI.

Appendix de aquis hepatiſatis frigidis.

Aquae martiales frigidae recentes fere ſemper quidquam hepatici ſpirant, praeſertim in lagena clauſa paullum quaſſatae, plerumque tamen adeo debilis eſt haec aura, vt paucis euaneſcat momentis. Quod non numquam altiores figat radices hepaticum, nuper didici. Scilicet generoſus Regiae Cancellariae Conſiliarius et Regii ordinis Waſaei Commendator, Dom. Cl. Alströmer mihi duodecim *aquae Medvienſis* cantharos miſit, rogans, hanc vellem qua contenta explorare. Hae ad Medvi in Oſtrogothia, ſitae acidulae, a remotiſſimis temporibus inclytae fuerunt ſtupendis curationibus. Easdem anno 1677 detexerat Celebris V. Hierne, et ab illo inde tempore quotannis, maximo cum emolumento ſanitatis, frequentatae ſunt, ſed qua veram indolem hactenus parum vel nihil cognitae. En experimenta harum aquarum, quae naturam reuelant.

Aqua Vpſaliam attingens volatilia principia amiſiſſe videbatur, ſed ad ipſum fontem Medicinae Doctor Dom. P. Dubb, modo alibi deſcripto [m]), colle-

m) De aquis artific. frigidis, §. II, *D.*

collegerat e quouis cantharo 13 pollices cubicos fluidi elaſtici, quod tincturam heliotropii diſtincte rufabat, ideoque ſine dubio acidum erat aëreum. Quod tamen ſimul aëris hepatici portionem fouerit, infra dicenda ſatis perſpicue innuunt. Ceterum 13 pollices per aquam collecti et incarcerati veram non indicant quantitatem, quum aqua calida etiam abſorbeat, et ſenſim expulſa ſecum exportet. Si igitur in hydrargyrum fuiſſent deducti, vix dubito, quin ſaltim 30 effecerint.

Aëris puri nihil adeſſe potuit, etenim hic cum martiali ſoluto perſiſtere nequit. Hepaticus autem etiamnum qua partem reſtabat in liquore reſiduo, e 10½ cantharis, euaporatione ad ipſum fontem, in duos fere quadrantes coarctatis. Ampulla enim, in qua transmiſſum erat hoc reſiduum liquidum, aperta, mox odor grauis hepaticus nares feriebat. Portio huius liquoris, inſtillatis nonnullis *acidi nitri* concentrati guttis, mox albeſcens paullum congrumabatur et poſt 24 horas tenuiſſimum depoſuerat puluerem ſulphureum. Habemus igitur heic aquam frigidam hepatiſatam, quae adeo pertinaciter hoc foetidum principium retinet, vt non obſtante diutina coctione, et quaſſatione ſub longo itinere, notabilem tamen volatilis aurae partem ſeruauerit.

Vt principia fixa cognoſcerem, primum reagentia adhibui. Antea vero notetur oportet, aquam transmiſſam paullum flauere parum quidem, ſed tamen ſenſibiliter, praeſertim comparatione iuſtituta cum fontanis Vpſalienſibus. In liquore reſiduo color magis fuit conſpicuus, et fere turbidus.

Sapore

Sapore et odore puram referebat aquam, residuum vero liquidum paullum ferri et hepatici prodebat.

Papyri *heliotropio* vel *fernambuco* tinctae nihil detegebant, adeo vt nec alkali, nec acidum iam praeualere constaret.

Alkali phlogisticatum nec aquam ipsam, nec residuum liquidum mutabat, et ad ipsum fontem idem accidit (§. IV, *L*).

Tinctura gallarum in aqua quoque nihil valebat, sed in residuo colorem efficiebat dilute purpurascentem, quem tamen ipsius aquae tinctus, e flauo fuscus, paullum mutabat.

Acidum sacchari non nisi post nycthemeron quidquam deturbatum monstrauit, sed in residuo liquido mox calcem saccharatam generauit.

Alkali fixum aëratum aquam non turbat, mox vero residuum. Sedimentum erat album et qua naturam calcareum.

Terra ponderosa salita nihil, ne quidem in residuo, deiicit, acidum igitur vitriolicum omnino desideratur.

Aluminis portiuncula post plures horas decomponitur, quod sine dubio calci salitae est tribuendum. Aër hepaticus nullo modo turbat aluminis puri solutionem.

Argenti nitrati solutio aquam parum turbat, sed in residuo vberior hoc medio prouocatur lactescen-

ſcentia, hepatico leuiter fuſcata. Adeſt igitur acidum muriaticum.

Hydrargyrus nitratus frigide paratus, nec non *plumbum acetatum*, ſimiliter ſe habent, et idem ac argentum nitratum monſtrant.

Hydrargyrus ſalitus corroſiuus nihil valet.

Allata tentamina praeter martiale inquinamentum, gallarum tinctura in conſpectum veniens, exiguam tantum calcis ſalitae portionem adeſſe teſtantur.

Euaporatione dimidium reſidui liquidi quadrantem ad ſiccum perduxi, ſed non niſi 5 grana obtinui pulueris fuſci, qui parum in aëre humectabatur, et ne quidem aqua addita ſoluebatur praeter vnum alterumue granum, adeo vt maxima eiusdem pars eſſet ferrum calcinatum. Aqua, reſiduo ſicco adfuſa, fuſceſcit ab extractiuo mucilaginoſo, nam ad ſiccum iterum vaporans fuſcam exhibet materiem, quae ignita albeſcit. Quum igitur 10½ canthari dederint euaporatione duos quadrantes reſidui liquidi, per ſe patet 2 circiter grana cuilibet cantharo eſſe adſcribenda, quorum calx ſalita vix dimidium grani efficit. Paucas muriae ſimul obſeruaui micas.

Reſiduum ſiccum, quod, coctione per horulam ſecernitur e quouis cantharo aquae recentis, ſecundum experimenta D. Dubb, 2,75 granis pondere aequiualet, quae nihil aliud eſſe videntur, quam martiale, et quod notandum, qua partem magneti obediens. Hepaticum ſine dubio hanc ei impertit facultatem.

Con-

Concludimus igitur Cantharum aquae Meduiensis recentis continere *ferri*, partim acido aëreo, partim aëre hepatico soluti, $4\frac{1}{4}$ grana

Calcis salitae — $\frac{1}{2}$

$4\frac{3}{4}$

Acidi aërei forte 30 pollices cub.

Aëris hepatici saltim 40 — —

Muria et *extractiuum* adeo exiguum efficiunt pondus, vt heic merito negligatur.

Haec aqua non potest non eximia esse, nam 1) perquam efficacia continet principia vnita, quorum alterum solum frigidas nobilitare solet, alterum calidas. 2) Nihil adest noxium. Nouimus plerasque calcem fouere aëratam, immo tantum celebratas Pyrmontanas, et calce aërata et gypso esse grauidatas, quae materiae minime conueniunt nostro ventriculo. Hoc de virtute aquae Meduiensis iudicium, e compositione deductum, experientia totius saeculi satis superque confirmat.

Quo modo sit arte imitanda haec aqua, e praecedentibus elucet.

Index Paragraphorum.

VIII.

VIII.
DE ACIDO SACCHARI*).

Magni omnino res fuit, naturae latebras dimouere, nec contentum eius conſpectu introſpicere et in deorum ſecreta deſcendere. SENECA.

§. I.

Quomodo e ſaccharo extricari poteſt acidum.

Quum inſtar ſalis eſſentialis merito conſideretur ſaccharum, acidum quoddam in eodem adeſſe, nemo facile inficias ibit, et hoc etiam ſequenti modo ſeparari, formaque cryſtallina exhiberi poteſt.

A) Sacchari albiſſimi puluerati vncia vna immittatur tribus acidi nitri fortis, grauitatis ſpecificae circiter 1,567, reſpectu aquae deſtillatae, idque in vaſe retorto tubulo inſtructo.

B) Solutione peracta, acidique nitri parte maxime phlogiſticata exhalata, excipulum aptum adglutinetur et ſolutio leniter coquatur. Magna heic aëris nitroſi copia erumpit.

C) Dum

*) Haec Diſſertatio in Auditorio Guſtauiano publice fuit ventilata anno 1776, die 13 Iunii, Reſpondente I. AFZELIO ARVIDSSON, iam philoſophiae Magiſtro, chemiam docente, dexterrimo.

C) Dum badium adipiſcitur colorem liquor, 3 iterum acidi nitri vnciae adfundantur, et ebullitio dein eo vsque eſt continuanda, donec acidum fumans et tinctus memoratus euanuerint penitus.

D) Tandem in amplius effundatur vas, et ſub refrigeratione priſmata 4 latera, gracilia, cryſtalliſatione oriri reperiuntur, ſibimet inuicem haud raro ad angulos 45 gr. adfixa, quae collecta et in papyro bibula exſiccata, drachmam 1½, cum 19 granis, efficiunt.

E) Lixiuium reſtans cum 2 acidi nitri vnciis in eadem retorta iterum coctum, donec rareſcant vapores rubri, per refrigerationem modo deſcriptam acicularum ſalinarum ½ drachmam cum granis 13 exhibet.

F) Liquido, quod ſupereſt, glutinoſo praedito lentore, diuerſis vicibus acidi nitri inſtillentur parvae portiones, quae ſimul ſumtae 2 vncias efficiunt, tandemque mediante coctura et euaporatione ad ſiccum maſſa prodit ſalina, fuſca, glutinoſa et deliqueſcens, quae perfecte exſiccata ½ drachmae aequiualet, cuius tamen in depuratione dimidium fere amittitur.

G) Cryſtalli modo iam deſcripto adquiſitae iterata ſolutione et cryſtalliſatione depurantur, quod in primis neceſſarium eſt vltimae collectioni (mom. *F*). Lixiuium vltimum alias cum acido nitri digeſtum et ſolis calore ad ſiccum vaporans, priſmata exhibet prioribus ſimilia (mom. *D* et *E*), adeoque haec via cryſtalliſationum mundantium numero minuendo inſeruit.

H) Vt

H) Vt itaque huius ſalis 1 pars comparetur, ſacchari requiruntur 3, et acidi nitri fortis 30, adeo vt cariſſimis merito adnumeretur. Probe vero tenendum eſt, cryſtallorum quantitatem longe minorem ſeparari, ſi vel tantillum vltra iuſtos terminos protrahatur coctura.

I) Sal hicce nobis *Acidum Sacahari* audit, non quod vnice huic inſit materiae, ſed quod haec illud purius copioſiusque, quam aliae hactenus a nobis exploratae, praebeat. Scilicet, Gummi Arabici 100 partes cum 900 acidi nitri tractatae, initio coctionis valde ſpumeſcunt, et tandem ſub refrigeratione vix vltra 21 acidi ſacchari, priſmatum forma cryſtalliſati, porrigunt. Sed ſimul ſolutio, vsque ad finem, calcem ſecernit ſaccharatam (§. VI), quae collecta pondere aequiualet 11 partibus, et acidi noſtri 5 circiter continet. Spiritus vini rectificatiſſimi partes 8, cum 24 acidi nitroſi, 3 quidem exhibent acidi ſacchari, ſed plerumque ſquamoſi et multa onuſti humiditate. Mel praeterea, et quidquid ſaccharum continet, eadem via, idem acidum praebet, cui tamen, licet ſapore et ſquamoſa cryſtalliſatione quodammodo ſimile *acidum tartari*, nitroſo ſimiliter ſolutum coctumque, paullum quidem maiorem adquirit albedinem, ſed praeterea immutabile manet, in igne poſtea, aeque ac antea, carbonem praebens.

Quod acidum ſacchari etiam in regno animali occurrat, et calculos renum veſicaeque vna cum glutinoſo conſtituat, in alia diſſertatione dedita opera demonſtrabitur [a]).

§. II.

a) Haec Diſſertio quarto Opuſculorum tomo inſeretur.

§. II.

Qualitates acidi Sacchari aliis acidis communes.

Hic ſal proprietatibus gaudet, partim ſingularibus, partim quibusdam tantum aliis acidis communibus, licet qua modum vel gradum plus minuſue differentibus, et haſce iam ſumus conſideraturi.

A) Sapore inſtruuntur acerrimo cryſtalli, ſolutio vero, quantum ſatis diluta, perquam gratam in lingua excitat ſenſationem, grana 20 cantharo aquae ſenſibilem impertiunt aciditatem.

B) Colores e regno vegetabili caeruleos, excepto indigoneo, omnes rufat. Vnicum granum, 4 aquae vnciis ſolutum, papyrum cyaneam, ſacchari conis inuoluendis inſeruientem, quae a debilioribus acidis non mutatur, mox rubedine imbuit, et grana 12, cantharo aquae ſuſcepta, idem in papyro, heliotropio tincta, praeſtant.

C) Alkalia, terras, variaque metalla adgreditur, idque cum efferueſcentia, ſi materiae aëreo acido ſunt vnitae. Haec connubia in ſequentibus ſeorſim deſcribuntur, quum acidum noſtrum ab omnibus aliis luculentiſſime diſtinguant (§. III-XXIV).

D) Aqua deſtillata ebulliens proprio ponderi cryſtallorum aequale ſoluit, in calore autem medio, 15 graduum, non niſi dimidium, et quamuis initio paullum turbida appareat ſolutio, perfectam dein recuperat pelluciditatem. Poſterioris ſolutionis ſaturatae grauitas ſpecifica eſt, 1,0593. Vapores prioris cocturae erumpentes acido non contaminantur, et ipſum liquidum ſenſim frigefactum magnam cry-

ſtallorum deponit copiam, quarum plura priſmata haud raro ex vnico puncto paullum diuergunt: quodlibet quatuor inſtruitur lateribus, oblique poſitis, vt in ſpatho, alternis anguſtioribus, e quibus 2 plana quadrilatera, plerumque inaequalia, in formam tecti conniuent, apicem conſtituentia in alterutra vel vtraque extremitate. Nonnumquam tantae breuitatis priſmata occurrunt, vt teſſeris ſpathaceis, angulis acutis parallelae truncatis, omnino congruant, vnde de forma primitiua facile iudicari poteſt.

Interdum priſma orthogonium eſt, et apicis plana aequalia; variat etiam figura apicis planis ex angulis priſmatum ſurgentibus. Si ſub depoſitione quies neceſſaria, forteque etiam ſolutae materiae quantitas deſideratur, priſmata prodeunt truncata, irregularia, 5 vel 6 inſtructa lateribus.

E) Cum aliis acidis vnionem non reſpuunt cryſtalli modo deſcriptae. Acidum vitrioli concentratum hinc paullum infuſcatur pinguedinem arripiens, tandemque penitus deſtruit, praeſertim coquendo: dilutum vero, licet etiam facile ſoluat, cryſtallos tamen iterum reddere poteſt, ſed ſub forma acicularum, quam in alios itidem ſales inducere ſolet mutationem. Acidum nitri ſacchari acidum auide ſuſcipit, et coctum hinc flaueſcit, ſub refrigeratione iterum cryſtallos ſecernens, ſed plerumque irregulares: ſi ſaepius repetatur ſolutio et igne adiuuetur, acidum Sacchari plene deſtruitur et nullae tandem prodeunt cryſtalli. Acidum ſalis et acetum egregie quidem cryſtallos noſtras ſoluunt, ſed, et qua

indo-

indolem, et qua formam, nullo modo mutatas iterum reddere possunt.

F) Spiritus vini 100 partes sub ebullitione acidi nostri 56 circiter suscipiunt, sed in calore medio non vltra 40. Solutio pauxillum turbida fit et sedimentum mucosum deponit, ponderi $\frac{1}{40}$ acidi soluti vix aequale. Sub refrigeratione concrescunt crystalli squamosae, irregulares et suaueolentes, quae probe exsiccatae albescunt. Vt, quid valeat hoc acidum ad aetherem formandum, pateret, 2 crystallorum drachmae, totidem spiritus vini rectificati (gr. sp. 0,8581) solutae, in parua retorta leni coquebantur igne. Dum striae oriebantur oleosae aliud excipulum adaptabatur, et $\frac{1}{2}$ drachma in praecedente dudum collecta non nisi spiritus erat, phlegmate superfluo priuatus. Qui comparentibus striis confluebat, paucis tantum granis liquorem primum pondere superabat; acidus erat et euaporatione facta acidum sacchari praebuit crystallisatum: aqua calcis adfusa, praeceps ruebat calx saccharata, tenueque innatabat aetheris stratum, et cupri, et auri (cupro forte adhuc inquinati) calcem colore caeruleo solventis. Hic liquor, si aetheris vere tuetur nomen, a vulgari multum differt, quum nec nisi calefactus accendi queat, nec alba, sed caerulea flamma ardeat, quae in superficie tantum albescit, nec denique nisi debili fragret odore. Forte maiori quantitate institutum experimentum melius succedet. Cessantibus striis, liquoris acidi drachma, qui aqua calcis praecipitabatur et acidum sacchari crystallinum euaporatione dabat, simulque dimidia circiter olei

eodem grauioris, tranſiit. Reſiduum acido ſacchari cryſtallino conſtabat ponderis gran. 29. Hoc empyreuma parum olens, cum 2 iterum ſpiritus vini drachmis ſimiliter tractatum, ſtrias oleoſas paucas monſtrauit, et pauxillum olei. Reſiduum nigrum, pondere granis fere 12 aequale, cryſtallos exhibuit fuſcas, et in igne album pungentemque efflauit fumum.

H) Aether vitriolicus acidum ſacchari cryſtallinum ſoluit, ſed aegre.

I) Olea, tam eſſentialia, quam vnguinoſa ſubit, prudenti euaporatione cryſtallinum iterum ſeparandum, ſecedit quoque vehementiore igne acidum ſacchari, vltra ſuperficiem eleuatum.

K) In calore, medium excedente, ſenſim cruſta alba, opaca obducuntur, tandemque in pulueerem album totae quantae fatiſcentes, ponderis $\frac{3}{10}$ circiter amittunt, quae in aëre aperto humido cito recuperantur. Cryſtalli vetuſtae laxa quaſi lanugine veſtiuntur, qualis fere ſub deſtillatione in luto comparet, ſed qua indolem nullo modo ab ipſo acido diuerſa.

In vaſculis deſtillatoriis, humilibus, clauſis, leni igne primum cryſtalliſationis aquam, quae totius circiter $\frac{3}{10}$ efficit, fundit acidum noſtrum; intenſo autem mox liqueſcit et fuſcatur ebulliens, paullum phlegmatis in excipulum pellitur, in luto excipulum adglutinante puluis acidus effloreſcit, cruſta alba ſalina ſublimatur, immo vehementi igne eiusdem in excipulum quidquam tranſire cogitur, maxima vero

pars

pars destruitur, in retorta fuscam vel griseam relinquens massam, crystallorum propemodum $\frac{1}{50}$ aequivalentem, quae empyreuma olet, acidum vitrioli concentratum fuscum et nitrosum flauum facit, sed a marino absque mutatione soluitur. Hoc residuum in vase aperto ignis ope euanescit, et in vitro non, nisi macula alba, remanet. Acidum sacchari sublimatum facile crystallinam recipit formam, nullamque aliam mutationem subiisse videtur, quam vt purissimum prodeat, tanto pinguedinis priuatum, quanto sine destructione spoliari potest. In recipiente liquor confluit acidus, qui aquam calcis praecipitat, et praeterea acidi sacchari prodit indolem, sed in crystallos non facile abit. Vaporum elasticorum ingens oritur copia, quae vasis separatis pungente et empyreumatico odore infestat. Haec aura e quavis semuncia crystallorum, sub destillatione collecta, 100 fere pollices cubicos efficit, et qua dimidiam partem acido aëreo constat, aqua calcis facile separando, qua alteram vero flamma mox accenditur et caerulea ardet.

Acidum sacchari semel sublimatione eleuatum, eidemque operationi denuo subiectum, album euomit fumum, qui, sub refrigeratione, in excipulo collectus liquorem hyalinum acidum, sed non crystallisabilem, exhibet. In lateribus et collo simul quidquam acidi vix mutati sublimatum reperitur. In fundo griseae restant reliquiae.

Quod tertia vice sublimatum fuit, excipulum vaporibus elasticis diffregit, sed in eodem nihilo minus paullum liquoris acidi fuit collectum, quod ad

ſiccum vaporans reſidui quidquam praebuit. Reliquiae in retorta canae erant. In vaſe aperto mutationes iam deſcriptae ignis ope celerius perficiuntur, fumus erumpens albus pulmonibus, naribusque magnam parit moleſtiam, et reſiduum albidiorem adquirit colorem. Carbonis heic nulla occurrunt veſtigia, quo ipſo ſacchari acidum a tartari qualitate omnino diſcedit.

§. III.

Alkali vegetabile ſaccharatum.

Acidum ſacchari alkali vegetabili exacte ſaturatum aegre cryſtallos praebet, quae tamen facile obtinentur ingredientium alterutro parum excedente. Alkali plene aërati partes 2, acidi ſacchari 1 combinatae, euaporatione rite peracta, egregia exhibent priſmata, eadem fere forma inſtructa, ac ipſum acidum. Hae cryſtalli papyrum heliotropio tinctam paullo ſaturatius caeruleam faciunt, ſed in tinctura heliotropii, vel ſyrupo violarum, coctae rufant. Aqua facile ſoluuntur, ſpiritu vini aegre. In calore fatiſcunt. Calx, terra ponderoſa et magneſia, purae acidum iisdem eripiunt, acida vero vitrioli, nitri, ſalis, fluoris, arſenici et phoſphori etiam mutant, ſed baſin attrahendo alkalinam. Alkali vegetabile acetatum, itemque formicatum, decomponitur ab acido noſtro. Ignis ſolus acidum Sacchari ex qualibet baſi perfecte expellit. In calce detegenda, aquis quocunque modo inhaerente, hactenus nihil alkali vegetabili ſaccharato praeſtantius innotuit. Acidum ſacchari fortiſſime attrahit calcem, et ex quo-

libet

libet alio acido euellit, ſalem formans difficillime ſolubilem, qui inſtar pulueris albi fundum petit (§. VI). Licet hoc fiat acido ſolo, duplex tamen adfinitas operationem accelerat, et numquam ſaltem impedit.

§. IV.

Alkali minerale ſaccharatum.

Alkali mineralis nuper cryſtalliſati partes 2, acidi ſacchari 1, copulatae, ſalem conſtituunt difficulter ſolubilem, qui ſub ipſa combinatione qua partem ſecernitur, quod vero remanet, ſub euaporatione grana praebet cryſtallina. Hae cryſtalli aqua feruida perfecte ſoluuntur, non vero ſpiritu vini; tincturam heliotropii non mutant, ſed ſyrupum violarum viridant. Eadem acida, eaedemque terrae hunc decomponunt ſalem, ac praecedentem, ſed praeterea ab alkali vegetabili expellitur minerale.

§. V.

Alkali volatile ſaccharatum.

Acidi ſacchari pars 1 ſuſcipit 6 alkali volatilis puri (ex 1 ſalis ammoniaci cum 4 calcis viuae et 3 aquae deſtillati), et haec vnio lenta euaporatione priſmata exhibet 4 latera, e variis plerumque punctis diuergentia. Hae cryſtalli non tantum heliotropium, ſed etiam ſyrupum violarum rufant: in calore fatiſcunt, $\frac{1}{6}$ circiter ponderis amittentes, ſed paullo tardius, quam acidum ſacchari: aqua easdem facile ſoluit, non vero ſpiritus vini: deſtillatione

tione primum alkali volatile praebent concretum, dein quidquam alkali volatilis ſaccharati, reſiduum vero carbonaceum deſtructionem, et hinc aërei liberationem indicat, cauſſamque concretionis alkali volatilis. Principiorum nexus tollitur alkalibus fixis, nec non acidis, et terris, quae praecedentes laxant combinationes (§. III, IV).

§. VI.

Calx ſaccharata.

Acidi ſacchari partes 82 ſuſcipiunt 100 ſpathi calcarei pellucidi, ſed vix directe, quum ſuperficies acido ſaturata ad nucleos particularum acceſſum impediat. Optime calx nitrata acido ſacchari praecipitatur inſtar pulueris albi, aqua inſolubilis, 119 pondere exhibens, quarum circiter 72 mox fundum petunt, 47 autem ſub liquidi euaporatione in conſpectum veniunt. Hinc patet eiusdem centenarium continere 48 acidi, 46 calcis purae et aquae cryſtalliſationis 6. Itaque acido ſacchari non tantum calcis in aqua praeſentia, ſed etiam quantitas haud difficulter indagari poteſt.

Tanta nempe vi acidum noſtrum calcem attrahit, vt eamdem omni alii eripiat, ideoque haec vnio, nec aliis acidis, nec alkalibus, nec terris, hactenus notis, ſed igne ſolo diuelli poteſt.

Hinc quoque intelligitur neceſſitas aquae calcis in depurando ſaccharo. Scilicet, ſuccus arundinis ſacchariferae acidi abundantia laborat, quae ſiccam impedit concretionem, immo ipſum ſaccharum perfectum

fectum aqua ſolutum, addito acido ſacchari, nequaquam grana-cryſtallina format. Iam vero nihil potentius calce hoc acidum attrahit, quae praeterea, vnione facta, inſolubilis fundum petit, vel ſpumae inuoluta natat, ideoque aqua calcis praeſtantiſſimum porrigit medium, quippe quae fortiſſimum impedimenti magnetem exhibet, et quidem ita ſolutum, vt et facile immiſceri poſſit, et, ſuperfluo remoto acido, nihil relinquat peregrini. Calcis quidquam in ſaccharo remanere crediderunt multi, ſed ſi rite inſtituitur depuratio, nulla eiusdem reſtare veſtigia, et materierum indoles, et operationis circumſtantiae, et denique adcuratiſſima analyſis, ſatis ſuperque euincunt. Saccharum bonum totum quantum ſoluitur aqua deſtillata, quod certe non fieri poteſt, ſi quidquam vel calcis crudae, vel acido ſacchari vnitae continet, quippe quae nec per ſe, nec ſaccharo immixtae, aquam ſubeunt. Alkali quidem vegetabile acidum noſtrum etiam abſorbet, ſed ſalem praebet haud difficulter ſolubilem (§. III), et praeterea lixiuium cauſticum, iuſto copioſius, ſacchari portionem ſoluere valet. In calce ſaccharata baſis praepollet, nam in ſyrupo violarum coctus hic puluis eumdem viridem facit.

§. VII.

Terra ponderoſa ſaccharata.

Acidum ſacchari terra ponderoſa ſaturatum cito cryſtallos pellucidas angulatasque deponit, quum aqua aegre ſoluantur. In aqua deſtillata coctae fatiſcunt, puluerem praebentes opacum, ſub refrige-

ratione vero portiuncula ſoluta iterum in cryſtallos concreſcit, acido abundantes. Haec namque vnio, niſi excedente acido, numquam cryſtallina prodit, abundantiam vero maximae parti aufert ſeruida, ſimulque ſolubilitatem, ſed reſtat ſaturitati neceſſarium acidum. Spiritum vini vix ſubeunt. Suum menſtruum calci porrigunt. Lixiuio alkali vegetabilis puri immiſſa terra ponderoſa ſaccharata, cruſta obducitur opaca, tandemque in puluerem reſoluitur, et alkali acido ſacchari inquinatum reperitur, ſed excedente tantum.

§. VIII.

Magneſia ſaccharata.

Acidum ſacchari magneſiam ſoluit, ſalem medium ſub forma pulueris albi efficiens, nec ſpiritu vini ſolubilem, niſi abundet acidum. Huius centenarius magneſiae purae 35, acidi et aquae 65 circiter partes continet. Acidorum illud tantum, quod e fluore minerali expellitur, hanc combinationem decomponit, ex terris calx et terra ponderoſa. Magneſia pura ſalibus alkalinis acidum ſacchari eripit.

§. IX.

Argilla ſaccharata.

Terrae aluminis probe lotae partes 42 acidi ſacchari 53 ſub digeſtione ſoluuntur. Haec ſolutio vaporans nullas praebet cryſtallos, ſed maſſam flaueſcentem, pellucidam, ſapore dulci et ſimul adſtringente, quae exſiccata in aëre humido deliqueſcit et

pon-

ponderis $\frac{2}{3}$ augetur. Heliotropium rufat, non vero ſyrupum violarum; ſpiritu vini parce ſoluitur. In igne tumet, acidum auolat ſub ignitione et argillam fuſcam relinquit. Centenarius 44 circiter argillae, acidi et aquae 56 continet. Acida vitrioli, nitri et ſalis, etiam alkalia, calx, terra ponderoſa et magneſia argillam ſaccharatam decomponunt. Ferrum quoque ſalis noſtri ſolutio adgreditur, acido ſacchari vnitum dein ſecedens (§. XVI).

Alumen acido noſtro non decomponitur, nec argilla nitrata vel ſalita baſin ſuam eidem cedit.

§. X.

Aurum ſaccharatum.

Aurum ſub digeſtione non mutat acidum ſacchari ſolutum, alkali autem fixo praecipitatum et aqua feruida optime lotum, nigreſcit, ſed vix ſoluitur.

§. XI.

Platina ſaccharata.

Platina non ſoluitur, niſi alkali praecipitata. Quum alkali vegetabile cum platina ſoluta qua partem copuletur, ſalem formans aegerrime ſolubilem, qui ideo inſtillato alkali mox decidit quaſi praecipitatus, quamuis re vera aquam regis vel ſaltim acidum ſalis contineat. Confuſionis euitandae cauſſa platinam minerali alkali deiectam adhibuimus et ſufficienter lotam. Noui equidem illuſtres chemicos adſeverare, quod hoc nobile metallum alkali minerali

mini-

minime cedat, ſed quilibet facile contrarium experiri poteſt. De hac re alibi fuſius, iam ad ſolutionem acido ſacchari factam redeamus: haec flaueſcit, et flauas quoque exhibet cryſtallos.

§. XII.

Argentum ſaccharatum.

Argentum alkali fixo praecipitatum ſoluit acidum ſacchari, ſed parce: ipſum metallum non adgreditur. Haec vnio alioquin commodiſſime obtinetur ex ſaturata ſolutione argenti, acido nitri facta, quae acido ſacchari deturbatur, inſtar pulueris albi, qui lotus ne heliotropium quidem mutat, vix aquam, et multo minus ſpiritum vini ſubit, acido tamen nitri ſolubilis: radiis ſolaribus infuſcatur. Decomponit quoque vitriolum lunae acidum noſtrum, non vero argentum ſalitum, quantum hactenus certo determinare potuimus.

§. XIII.

Hydrargyrus ſaccharatus.

Mercurius viuus aeque, ac praecedentia metalla, intactus relinquitur, niſi qua partem phlogiſto ſpoliatus, in hoc vero ſtatu ſoluitur, praebens ſalem puluerulentum, album, aqua vix ſolubilem, niſi abundet acidum, et ſolis radiis expoſitum nigreſcentem. Idem ſal ex hydrargyro, acido vitrioli et nitri ſoluto, adquiritur, addito acido ſacchari, quod mox praecipitat: mercurius ſublimatus corroſiuus hac via puluiſculum quoque praebet, ſed lente, parciſſime et luce non infuſcandum.

§. XIV.

§. XIV.

Plumbum ſaccharatum.

Plumbum in acido ſacchari digeſtum obſcuratur, vix autem ſoluitur, niſi calcinatum, praeſertim alkali praecipitatum. Solutio ſaturitatem attingens turbatur ob grana cryſtallina, quae ſecernuntur et ſubſident, qualia itidem ſolutiones plumbi nitrata, ſalita et acetata praebent, inſtillato acido ſacchari. Hae cryſtalli 55 circiter plumbi partes in centenario continent; ſpiritum vini non ſubeunt, et vix aquam, niſi acido acuatur. Solutio plumbi vitriolati acido ſacchari non praecipitatur.

§. XV.

Cuprum ſaccharatum.

Cuprum ipſum adgreditur acidum ſacchari, facilius vero ſolutum et alkali praecipitatum. Vtrumque in puluerem abit dilute caeruleum, quem aqua vix ſuſcipit, niſi abundet acidum. Cupri partes 21 acidi requirunt 29. Idem ex cupro vitriolato, nitrato et ſalito ſacchari acido praecipitatur. Solutio huius ſalis colore gaudet ex caeruleo et viridi mixto, in zinco et ferro cuprum deponens. Cuprum acetatum ita decomponit acidum ſacchari, vt acetum concentratum ſeorſim colligi poſſit, cupro tamen adhuc paullum inquinatum.

§. XVI.

Ferrum ſaccharatum.

Acidum ſacchari ferrum cum efferueſcentia adgreditur, quae ex ſeparato phlogiſto oritur. Solutio

lutio dulcedine gaudet adſtringente, et ſine calore peracta cryſtallos exhibet priſmaticas, ex flauo vireſcentes, aqua facile ſolubiles, acido praeditae excedente, et tamen in calore fatiſcentes. In centenario acidi 55 partes et ferri 45 adſunt. Acido igne expulſo maſſa reſtat ferruginea, ſquamulis hyalinis, nitidis, in ſuperficie diſtincta, nucleus vero paullum in fuſcum vergit.

Calx ferri itidem ſoluitur, ſed aeque ac ſolutio praecedens digeſta, non niſi puluerem flauum praebet, qualis etiam ex vitriolo martis praecipitatur acido ſacchari, et in praeparatione acidi noſtri colligi poteſt, dum acidum nitri adhibitum ferro ſcatet. Eſt hic puluis aqua fere inſolubilis, ſub decoctione tamen ochram ſecernit.

§. XVII.

Stannum ſaccharatum.

Stannum in acido ſacchari, adiuuante calore, primum nigreſcit, et tandem cano puluere tegitur. Solutio vapores elaſticos emittit, auſtero gaudet ſapore et priſmaticas praebet cryſtallos, ſed ad ſiccum raptim vaporans tantummodo maſſam corneam, quae ſoluta alkali inſtillato copioſum porrigit praecipitatum. Calx ſtanni facile quoque ſoluitur, ſed vtraque vnio heliotropium rufat.

§. XVIII.

Viſmutum ſaccharatum.

Regulus in acido ſacchari paullum obſcuratur, ſed calx tantum ſoluitur. Hic ſal puluerulentus et

albus

albus eſt, vix aqua ſolubilis, cuius dimidium pondus ex metallo. Si ſolutioni viſmuti nitrati inſtillatur acidum ſacchari horulae ſpatio grana polygona pellucida in fundo concreſcunt, quae eadem gaudent indole ac puluis ſupra memoratus, nec opacitatem in aqua contrahunt, vti viſmuti nitrati cryſtalli.

§. XIX.

Niccolum ſaccharatum.

Regulus ſub digeſtione in acido ſacchari cruſta ex albo virente tegitur, tandemque totus ſimiliter tinctus fatiſcit. Calx viridis eumdem colorem nanciſcitur, etiam ſine calore. Haec vnio duplo maiorem acidi, quam metalli quantitatem continet. Acidum ſacchari talem quoque ſalem praecipitat e niccolo, acidis vitrioli, nitri vel ſalis ſoluto, qui aqua parum ſoluitur colore flauo, vix viridi contaminato, eodemque modo tinctae ſunt cryſtalli.

§. XX.

Arſenicum ſaccharatum.

Regulus ſub digeſtione vix ſoluitur, ſed arſenicum album, abſque caloris ope facile ſuſceptum, ſub euaporatione priſmaticas exhibet cryſtallos, quae leni igne liquefactae abundans acidum mittunt, et elegantes porrigunt vegetationes. Hae aqua et ſpiritu vini facile ſoluuntur, heliotropium rufant, et leni igne ſublimantur, ſed fortiori deſtruuntur, acido ſacchari primum eleuato, et dein arſenico, foetore alliaceo.

§. XXI.

§. XXI.

Cobaltum ſaccharatum.

Cobaltum et cum et ſine calore adgreditur acidum ſacchari, illud in puluerem dilutiſſime roſeum conuertens. Solutio magis flauet et ſimiles exhibet cryſtallos, acido abundantes, ideoque facile ſolubiles; puluis vero roſeus, qui heliotropium non mutat, vix aquam ſubit. Acidum ſacchari in calore medio cobalti praecipitati vltra aequale ſuſcipit pondus. Solutio addito ſale communi attramentum praebet ſympatheticum.

Acidum ſacchari omnibus hactenus notis acidis cobaltum extorquet, puluerem ſupra memoratum conficiens.

§. XXII.

Zincum ſaccharatum.

Regulus cum acido ſacchari vehementer efferveſcit et puluere albo cito tegitur. Hic puluis ſalinus in centenario 75 partes metallicas continet et aquam vix ſubit, niſi abundante acido. Calx ſimilem praebet, et talis quoque e zinco, acidis vitrioli, nitri vel ſalis ſoluto, ſacchari inſtillato acido, ſubſidet.

§. XXIII.

Antimonium ſaccharatum.

Regulus ab acido ſacchari ſub digeſtione nigreſcit, ſed calx et vitrum, parce tamen, ſoluuntur. Solutio

lutio ſemper acido abundans exhibet grana cryſtallina, quae aquam difficulter ſubeunt. Ex vitro antimonii acetato ſimilia praecipitat acidum ſacchari, non vero ex butyro, ſed acido vitriolico antimonium eripit.

§. XXIV.

Magneſium ſaccharatum.

Magneſia nigra cum acido ſacchari efferueſcit, etiam ſine calore; ſolutio autem ſaturata puluerem deponit albidum, aqua vix ſolubilem, niſi abundante acido. Hic ſal igne nigreſcit, ſed adfuſo iterum acido in lacteum vertitur puluerem, qualem etiam, at ſubtiliſſimis granis cryſtallinis mixtum, ex magneſio, acidis vitrioli, nitri vel ſalis ſoluto, deiicit acidum ſacchari.

§. XXV.

Acidi ſacchari attractiones electiuae.

Ex hactenus allatis ſequenti ordine materias appetere videtur acidum ſacchari. Scilicet primus locus *calci* competit (§. VI), ſecundus *terrae ponderoſae* (§. VII), ſequentes, *magneſiae* (§. VIII), *alkali vegetabili* (§. III), *alkali minerali* (§. IV), *alkali volatili* (§. V), tandemque vltimus *argillae* (§. IX). Reſpectu aliorum acidorum ſaccharinum *alkalia* cedit vitriolico, nitroſo, marino, arſenicali, fluoris et phoſphori (§. III), *calcem* nulli (§. VI), *terram ponderoſam* vitriolico (§. VII), *magneſiam* acido fluoris mineralis (§. VIII), *argillam* vitriolico,

lico, nitroſo et marino (§. IX), *argentum* (§. XII) et *antimonium* (§. XXIII) acido ſalis, *plumbum* vero (§. XIV) et forte *ſtannum* vitriolico (§. XVII), ſed *hydrargyrum* (§. XIII), *cuprum* (§. XV), *ferrum* (§. XVI), *viſmutum* (§. XVIII), *niccolum* (§. XIX), *cobaltum* (§. XXI), *zincum* (§. XXII) et *magneſium* (§. XXIV) nulli, quantum huc vsque explorare licuit. Metalla quod attinet, licet in attractionum ſimplicium ſerie ab omnibus collocentur, vi mutuarum eorumdem praecipitationum, proprie tamen huc non pertinent, quum praecipitationes eorum duplici re vera perficiantur adfinitate. Si vero quispiam iisdem locum reſeruatum cupiat, ſciat, ordinem fere eumdem manere, quocumque demum ſoluta fuerint menſtruo [b]).

§. XXVI.

Num nitroſo ortum debeat acidum ſacchari.

Hactenus proprietates acidi ſacchari conſideravimus, reſtat, vt paucis de ortu eius diſſeramus. Heic vero in primis quaeritur, *vtrum ſaccharo vere inſit et perfectum, an accedente acido nitri ſub decoctione generetur?* Non negamus primo intuitu acidum nitri videri quidquam ad ipſam geneſin conferre, quum ſine hoc variis modis illud extricare huc vsque fruſtra tentauerimus. Eſt acidum nitri phlogiſti auidiſſimum, ideoque in hac operatione ſaponaceam ſacchari compagem ita pingui ſpoliari exiſtimauimus, vt tandem eiusdem ſalinum principium

b) Conf. Diſq. de Attractionibus electiuis.

cipium nudum prodeat. Hanc tamen metam, nec sacchari destillatione, nec detonatione cum nitro, nec digestione et decoctione cum acido vitrioli, nec cum acido salis dephlogisticato, nec denique cum magnesia nigra, attingere potuimus. Licet autem irrito conatu haec instituta fuerint experimenta, hinc tamen minime concludere audemus, nullam dari methodum acidum extricandi sacchari sine nitroso. Nullo saltem idoneo argumento, ne probabili quidem, euinci potest, nitrosum acidi nostri compositionem intrare. Saccharum e succo quorumdam vegetabilium vel sponte secernitur, vel artis ope elicitur, adeoque iure instar salis essentialis consideratur. Tales vero, quotquot nouimus, suo gaudent acido, quin igitur idem valeat de saccharo vix negabitur, si vel maxime alias ignoraremus rationes. In vulgari saccharo abundans quidem acidum sub ipsa praeparatione ita tollitur, vt sensus nostros plane fugiat, sed nihilo minus de delitescente artis spagyricae peritis nullum superesse potest dubium.

Adest igitur in saccharo acidum, et eo iam deuoluimur, vt inquiramus, *num hoc fuerit acido nitri mutatum?*

Si ipsam operationem, ea qua par est attentione, examinamus, nullam aliam nitrosum acidum mutationem experiri reperimus, quam vt phlogisto onustum rufescat, magis fiat volatile et eneruatum, immo eiusdem pars aurae, nostro tempore aëris nitrosi nomine notae, induat naturam. Vicissim nihil

aliud requiri videtur, vt acidum eſſentiale pingui irretitum denudetur, quod etiam acerrimum tandem obtinetur (§. I. mom. *g*.), licet adhuc tanta inflammabilis materiei copia grauidatum, vt ſolidas exhibeat cryſtallos, dum alia acida eo priuata, ſemper liquida ſunt, et haec quoque qualitas noſtro vlterius pauperato competit (§. II, m. *i*).

Ipſam acidi ſacchari indolem ſi contemplamur, eamdem nullo fere alio momento acido nitri convenire videmus, quam iis adfectionibus, quae omnibus acidis ſunt communes. Ceterum, nitroſum calci, terrae ponderoſae, magneſiae vel metallis vnitum, expellit (§. XXV), alkalia ſola illi cedens (§. III): vbi nitroſum facile ſolubiles vel deliqueſcentes procreat ſales, plerumque ſaccharinum tales praebet, qui aquam vix ſubeunt (§. VI, VIII, XII, XV, XVI, XIX, XXI): alkalia nitrata cum phlogiſto ignito detonant, ſed eadem ſaccharata nullum deflagrationis ſignum monſtrant, quod tamen addita minima acidi nitri molecula, manifeſto obſeruatur: ſtannum et antimonium corrodit, vix ſoluit, nitroſum, ſed ſaccharinum eadem feliciter adgreditur: acidum nitri phlogiſticatum, alkali vegetabili vnitum, deliqueſcit, cryſtallos non format, acetoque, immo ipſo ſacchari acido, phlogiſto magis onerato, promte expellitur, quae ſingula de eodem alkali ſaccharato nullo modo valent. Plures comparanti ſe facile offerunt differentiae. Adeoque naturam non tantum diuerſam, ſed in multis prorſus contrariam poſſident haec acida. Si quis omnem phlogiſto adſcribat diſcrepantiam, non equidem

dem negabimus, ſubtiliſſimum hoc principium mirum eſſe diuerſitatis fontem, ſed illa, quae in caſu iam obuio adeſt, re propius expenſa, eidem vix tribuetur. Scilicet, acidum nitri eneruatur et longe fit volatilius inflammabili vnitum, ſed ſaccharinum multo fixius, tanta adhuc dotatum copia, vt in cryſtallos queat concreſcere, nitroſum fortiſſimum vndique fere expellit, vti experimenta teſtantur, praetereaque acidum nitri phlogiſticatum cum iisdem materiis, a ſaccharinis diuerſiſſimas, parit combinationes. At ex ignotis, fictis vel tantum forte poſſibilibus vniendi modis, nihil diiudicare debemus. In omnibus igitur, quae de ſacchari acido hactenus certo explorare potuimus, nulla de eiusdem ex nitroſo deriuatione occurrunt veſtigia.

Rimemur vero vlterius, veritas in alto iacet: conſulamus in primis ipſam naturam, non oſcitanter et leuiter, cetera fictionibus ſupplentes, ſed candide, vti decet, multis, idoneis, adcuratisque experimentis, alioquin eius reſponſa erunt incerta vel ambigua, vti fictilium Deorum oracula.

Sed quocumque demum modo prodeat ſacchari acidum, hoc nihilo minus diſtinctum et ab aliis diuerſum putetur, oportet, quum ſemper ſibi ſimile haberi poſſit. Singulares eiusdem proprietates, quarum nonnullae in chemia eximium pollicentur vſum, illud maxima attentione dignum monſtrant. A Stahlii temporibus multi acida nitroſum et marinum inſtar ſobolum vitriolici reſpexerunt, ſi vero ſinguli hac fiſi theoria, quae tamen quoti-

die nouis infringitur obſeruationibus, horum acidorum, vti deriuatorum, examen neglexiſſent, multa de iisdem egregia hodie ignoraremus, quae ſenſim innotuerunt, quum plerique eadem tamquam diſtincta, diuerſaque couſiderauerunt.

Index Paragraphorum.

IV.
DE
CONFECTIONE ALVMINIS*).

Intrandum est in rerum naturam, et penitus. quid ea postulat, peruidendum.

CICERO.

§. I.

Multiplex aluminis vsus.

Natura perexiguam aluminis natiui praeparat quantitatem, quod heterogeneis varie mixtum, pulueris, pruinae vel plumarum instar, super mineras fatiscentes efflorescit, raro crystallinum occurrit. In Aegypto, Sardinia, Hispania, Bohemia, aliisque locis tale reperiri perhibetur [a]): in schisto aluminari Lapponiae et Vestrogothiae spontanea minerae decompositione aliquando ortum vidi. Aquis dein atmosphaericis solutum non numquam in fontibus [b]) et thermis [c]) colligitur, sed perquam raro. Quo primum tempore arte confici coeperit mox videbi-

*) Haec Dissertatio publice ventilata fuit in Auditorio Carolino Maiori, die 1 Aprilis anni 1767, Respondente G. SVEDELIO, Vestmanno. In germanicam linguam translata prodiit, sed nondum vidi.

a) E. BERTRAND, Dict. Oryct.

b) MARGGRAF, Chym. Schrift. tom. II, pag. 191.

c) CARTHEVSER, Hydrol. pag. 86.

debimus, multifario huius ſalis vſu antea obiter perluſtrato.

In Pharmacopoliis varia alumen ingreditur medicamina: liquores, collyria, gargariſmata, emplaſtra, bolos, pillulas, pulueres, et quae ſunt reliqua[d]). Leni aceſcentia lac coagulat, et praeterea egregia adſtringendi virtute pollet.

In artibus quoque et oeconomia priuata frequens huius ſalis eſt vſus. Sebo additur, vt candelae fiant duriores; puluilli typographici eo vſto fricantur, vt adhaereat pigmentum nigrum, itemque ob ſimilem cauſſam formae, telis figuras impreſſurae; ligna alumine, quantum ſatis, imbuta, non ardent, quod etiam de charta valet: quae ideo puluerem pyrium optime ſeruat, humiditatem aëris ſimul excludens. Papyro aluminatae inſeruit; pollincturis; argento dealbando; aeri pellicula argentea frigide tegendo; lacti butyrum difficulter ſecernenti; opuſculis variis conglutinandis; pyrophoro; coriis praeparandis et ſexcentis aliis.

In chromaticis ſummae eſt neceſſitatis, et materias tingendas ſaepe praeparando, leni corroſione ſuperficiem purgans porosque dilatans; et moleculis colorantibus aptum praebendo fundamentum, quibus plerumque decomponitur alumen; et tinctum denique ſemel adquiſitum figendo.

Pigmentorum, quae inſtar cretae ſicca vſurpantur, corpus conſtituit, vt loqui amant artis periti,

d) Conferantur Diſpenſatoria.

nam plerumque tenerrima constant aluminis terra, pro lubitu tincta. In conficiendo caeruleo Berolinensi impedit, ne basis vitrioli martis, acidis solubilis, praecipitetur alkali superfluo, hoc est, materia colorante non saturato, quippe quae acido vitriolico, firmius, quam argillacea, adhaeret, et immixta viriditatem sua flauedine efficit: pro dosi quoque albissima terra aluminis nimis saturatum et fere nigrum colorem diluit, numerosas procreans intensitatis variationes. Reliquis vtilitatibus enumerandis supersedeo.

§. II.

Confectionis aluminis breuis historia.

Graecorum στυπτηρία et Romanorum Alumen, natiua erat materia, et a sale, qui nostris diebus hoc nomen gerit, multum differebat. Quas Dioscorides memorat aluminis variationes, stalactitas referunt, qui, si quidquam fouerint aluminis, hoc saltim admodum fuit parcum et vitriolica materia ex omni parte involutum [e]). Plinii descriptiones difficilius extricantur, quum non ipse viderit, quae heic adumbrat, sed tantum ex aliorum excerpserit scriptis [f]).

Factitium, quod nostris temporibus alumen audit, in oriente primum innotuit, sed quando, vbi et quomodo, latet. Ob stypticam facultatem, vsumque in arte chromatica et coriaria, similem, nouus sal vete-

e) Mat. Medica.

f) Hist. Nat. L. XXXV, c. 15.

veteris retinuit nomen, qui dein Miſy, Sory, Chalcanthum vel atramentum ſutorium vocatus fuit.

Inter officinas, alumini conficiendo deſtinatas, vetuſtiſſimas, illa iure numeratur, quae in oppido Syriae Roccho, Edeſſa olim nuncupato, inſtituta fuit. Hinc alumen Rochae, quae appellatio vulgo adeo male fuit intellecta, vt idem ac rupeum ſignificare multi etiamnum credant[g]). Conſtantinopolis plures habuit in vicinia officinas, itemque Phocaea noua, hodie Foya noua, haud procul a Smirna. Harum pluribus conductionis pacto vtebantur Itali, qui circa medium ſaeculi decimi quinti artem in patriam eo maiori zelo tranſportarunt, quo crebrior ſalis huius fuerit vſus, quoque maiores pro illo emendo ad infeſtiſſimum Chriſtianorum hoſtem, Turcarum gentem, quotannis exiuerint pecuniarum ſummae.

Bartholomaevs Perdix vel Pernix, mercator Genuenſis, qui ſaepe Rochae fuerat, primus aluminis detexit mineram in inſula Iſchia, circa annum 1459, et ibidem confectionem inſtituit. Eodem tempore Iohannes de Castro, qui Conſtantinopolitanas viſitauerat officinas, mineram ad Tolfam agnouit ex Ilice Aquifolio, quam ſimiliter in collibus, Turcicis adiacentibus, creſcere obſeruauerat,

g) *Conſtat aluminis coquendi artem vix trecentis abhinc annis, a Rocca Syriae in Europam rediiſſe, (vnde aluminis Roccae, non intellecta vulgo appellatio), atque in Italia primum exercitam, ſerius in Germaniam penetraſſe.* Leibnitii Protog. pag. 47.

rat, et haec coniectura sapore lapidum firmabatur. Ad Viterbium tentamina a Genuensibus instituta egregium habebant successum, similiterque ad Volaterram. Confectio igitur Italica breui tempore mirum in modum increuit, laboremque non paruum excitauit, quod Papa PIVS II. vsum aluminis orientalis prohiberet, reditusque ex Italico ad Turcos debellandos destinaret.

Sed ars non intra Italiae limites permansit. Saeculo decimo sexto ad Alcmaron Hispaniae, in vicinia Carthagenae, fuit exstructa officina, quae etiamnum persistit.

In Germania plures reperiebantur ad annum 1544, quarum illa ad Schwemsel Misniae adhuc viget. Tempore dudum AGRICOLAE alumen coquebatur ad Commotau in Bohemia.

Prima Angliae officina, imperii habenas tenente Regina ELISABETH, fundata est ad Gisborough, a THOMA CHALOMER [h]).

In Sueciam sero admodum penetrauit ars alumen conficiendi, quamuis enim hodie septem habeamus officinas, nulla tamen harum fuit instituta ante saeculum decimum septimum.

Antiquissimae, in Scania ad *Andrarum* anno 1637 aedificatae, viginti duobus ahenis simplicibus, vel quod eodem recidit, vndecim duplicibus, salem nostrum

h) Pleraque hactenus allata momenta mutuatus sum a Cel. I. BECKMAN, qui historiam confectionis aluminis egregie enodauit in Commentatione coram R. Soc. Goettingensi lecta, cuius sciagraphia in nouellis Goetting. occurrit.

nostrum coquendi ius competit. Quid sit ahenum simplex et duplex, mox explicabitur. Schisti aluminaris stratum heic insigni gaudet profundo, 360 saltim pedes excedente. Non omnia vsurpantur quouis anno ahena. Anno 1765 tonnae aluminis 2735 adquisitae fuerunt; 1766 autem 3099; 1767, 2423 et 1768, 1427. Tonna aluminis 344 libris ponderis vectigalis aequiualet.

Iuxta Calmariam in Smolandia ad *Lofver* constructa est alia officina anno 1721. Praeter vnum purificationibus destinatum, quatuor haec tantum adhibet ahena dupla, quamuis priuilegium quinque concedat. Minera ex Oelandia apportanda, et ligni penuria, molestiam parit haud spernendam. Anno 1765 confectae sunt tonnae 1020; 1766, 926 et 1767, 800; medium per decem annos fuit 1000 tonnarum.

In Vestrogothia quatuor sitae sunt. Prima anno 1724 prope oppidum Schoefde, in praedio *Mulltorp* instituta est, quae vel a loco Mulltorpensis, vel etiam a conditore Caroli officina audit. Haec duo tantum ahena simplicia habet, et mineram in vicinia. Anno 1765 heic comparatae sunt tonnae 90, et 1766 non nisi 71.

Ab hac dimidium milliare distat alia ad *Oltorp*, in paroecia Dimbo, anno 1726 priuilegio trium ahenorum simplicium munita. Vocatur plerumque officina Iohannis Christinae ab Institutore Iohanne Menzer, eiusque vxore Christiana Falckenberg, interdum Tidaholmensis a praedio principali familiae Menzerianae. Minera schistosa in confinio effringitur.

gitur. Reditus anni 1765 fuerunt 157 tonnae et 1766, 300.

Tertia ad *Kafvelas* anno 1748 ius duorum ahenorum ſimplicium obtinuit, quod 1765 duobus auctum fuit. Quarta miliaris parte abeſt minera. Anno 1765 haec porrexit tonnas 312 et 1766, 293.

Quarta ad *Haenſaeter* in Kinnekulle ius adquiſiuit duorum ahenorum ſimplicium, anno 1766. Minera in confinio reperitur.

Maxima ad *Garphyttan* in Nericia anno 1766 decem ahenorum ſimplicium immunitate inſtructa fuit, qui numerus anno 1769 ad triginta augebatur. Heic coctura ipſo ſchiſto accenſo feliciter peragitur, mediante peculiari furnorum ſtructura, et praeterea haec officina ſiue laborum magnitudinem, ſiue vtenſilium apparatum, ſiue denique bonitatem ſpectamus aluminis, quod etiam tale praeſtari poteſt, vt Romano antecellat, reliquis palmam eripit et vix parem habet.

Praedium *Ljung* in Oſtrogothia priuilegio quidem aluminis coquendi a pluribus retro annis gaudet, ſed nondum operi manus eſt admota.

Trigeſima quaeuis tonna prouentus fiſco regni eſt perſoluenda.

Ahenum ſimplex latitudine gaudet $5\frac{1}{2}$ pedum, longitudine 11, et profundo antice 3, poſtice $2\frac{1}{2}$: 1663 cantharos cum 6 quadrantibus capit. Cum hoc conuenit *duplex* profundo et longitudine, ſed latitudo 10 pedes attingit: contentum cubicum 3025 cantharos efficit.

§. III.

§. III.

Aluminis puri principia proxima.

A) Alumen eſt ſal medius imperfectus, compoſitus acido vitriolico et argilla pura, qui cryſtalliſatione inſignem aquae quantitatem ſuſcipit, et, ſi nullum adeſt obſtaculum, completa praebet octaëdra, pellucida, inſtar aquae coloris expertia.

B) Acidum *leuiter abundat*, adeo vt ſolutio tincturam heliotropii, itemque papyrum ea tinctam, rufet. Hic exceſſus eſſentialis eſt, nam eo ſublato, ſimul perit fere omnis ſapor, ſolubilitas, totaque priſtina indoles.

Sequenti modo *proportio principiorum* eruitur. Aqua expellitur leni igne: maſſa opacitatem induit, inflata ſpumat, tandem immobilis perſiſtit, ſpongioſa et fragilis. Baſeos terreſtris quantitas alkali tam fixo, quam volatili praecipitante, determinari poteſt. Hiſce mediis centenarius aluminis cryſtallini exhibet acidi vitriolici 38, argillae 18 et aquae 44. Notetur tamen oportet, quod praecipitatum terreſtre vix omni ſpolietur acido, inſtillata enim ſolutione alkalina, primum acidi abundantia domatur, et hoc facto magna pars pauperata, non penitus ſpoliata, decidit. Hinc praecipitatum, ope ignis, varios qua partem decomponit ſales, et diutina requiritur in lixiuio alkalino digeſtio, vt omne auferatur acidum.

C) De *indole et vero nomine terrae aluminis* diſceptarunt Chemici. Ex argilla vulgari illam primi

extra-

extraxerunt Domini GEOFFROI et HELLOT[i]), dein idem praestitit D. POTT, qui tamen hanc basin potius vt productam, quam eductam respicere videtur[k]). Celebris tandem MARGGRAF luculentissimis docuit experimentis, argillam quamlibet, in telluris superficie obuiam, duo numquam non exhibere principia mechanice commixta, quorum alterum genuinam constituit aluminis basin, a terra calcarea, gypsea, metallica[l]) et magnesia diuersissimam[m]). Num a calcarea, aliaue deriuari queat, ignoro: diversa numerosaque experimenta hactenus instituta, vt succedat, ne quidem coniecturae ansam praebent. Similitudines quarumdam proprietatum vagae non sufficiunt veritatem serio quaerenti, nullisque hypothesium fasciis obuelato. Quum itaque terra aluminis diuersas constantesque possideat facultates, ab aliis distinguatur oportet; et ponamus hanc a calcarea, aliaue nota re vera ortam, hoc sine dubio aliquam requirit principii cuiusdam additionem vel separationem, nam nuda particularum, qua magnitudinem vel figuram mutatio vix ac ne vix quidem, tantas prouocabit differentias. Primitiuum et deriuatiuum semper sunt distincta et nullo iure confundenda.

Praeterea, quum a proposita argilla vulgari, mediantibus diuersis acidis, extrahi queat aequalis terrae

i) Mem. de l'Acad. de Paris, 1739.
k) Lithogeogn. I, pag. 32.
l) D. BARON eamdem metallicam esse credit. Mem. de l'Acad. de Paris, 1760.
m) Mem. de l'Acad. de Berlin, 1754 et 1759.

terrae aluminis quantitas, haec necessario fuit tantummodo immixta; nam si menstruorum ope sub operatione generaretur, sine dubio varia et sibi dissimilis, pro horum diuersitate, prodiret, sed hoc experimentis, qua decet adcuratione institutis, omnino repugnat, quippe quae, et qua copiam, et qua indolem, eamdem praebent terram solutam, eamdemque residuam. Ceterum synthesis plenam parit conuictionem, nam terra aluminis et debitae subtilitatis puluis siliceus, si iusta commiscentur proportione, argillam vulgarem regenerant [n]).

Quaeritur iam, quo iure basin aluminis argillae purae nomine insignire liceat? Respondeo. Quum terra, quae vulgo argilla audit, eo in primis dignoscatur, quod humectata fiat tenax et plastica, quod sub exsiccatione rimas agat et denique igne idoneo siliceam adquirat duritiem, et hae specificae proprietates minime fundamentum habeant in particulis siliceis, quippe quae nec emolliri, nec indurari possunt, sed vnice in terra aluminis, luce meridiana clarius hinc patet, siliceum esse heterogeneum, quod abesse possit, salua indole argillacea, ideoque reliquum genuinum illud esse, quod naturam eius constituit. Nihil impedit, quod rarissime argilla pura in terrae gremio occurrat omni priuata siliceo, etenim contenti peregrini varia dosis satis indicat eiusdem fortuitam praesentiam. Est namque haec terra tenerrima, quae facillime heterogeneis adhaeret et immiscetur, vti illam examinanti luculentissime patet,

n) MARGGRAF, Mém. de Berlin, 1759.

tet, ſed ſimul qua intenſitatem facultatum mirum in modum diues et notabilis. Scilicet argilla vulgaris non raro dimidium, immo tres quartas et vltra ſilicei continet, ſed nihilo minus haec exigua, quae ineſt, portio argillae purae ita toti maſſae ſuum imprimit characterem, ſuas communicat qualitates, vt nullus dubitet de eiusdem argillacea indole. Vnanimi conſenſu ſaepe argilla vocatur terra, quae mechanica lotione vltra ſeptuaginta e centenario demittit libras ſilicei, quamuis nullum adhibeatur acidum. Interea per ſe patet, hoc peregrinum non poſſe non pro ſua copia argillae purae facultates temperare. Argillaceum exſiccatione et igne valde contrahitur, immo in dimidium volumen, vnde huius in tigillo depoſita maſſa neceſſario a parietibus retrahitur, ſi idoneus illam torquet ignis gradus, nec illis adcreſcere poteſt, niſi incepta fuſione, quae in puro argillaceo ne quidem ſpeculo cauſtico obtinetur. Additum ſiliceum hanc totius maſſae contractionem ita inhibet, vt iuſta quantitate volumen maneat fere idem, quod laterarios non latet, hoc artificio laterum ſub coctione praecauentes rimas. Qui terram aluminis rite depuratam, immixtione argillae vulgaris apyrae e. g. Colonienſis, fuſibilem fieri contendit, vel argillas cum ſpuriis, ne miculam argillae continentibus, confundit, vel manum huic experimento numquam ipſe admouit. Certe, ſi hoc accideret, terra aluminis tigillo adcreſceret. Idem valet de aliis qualitatibus fictis: alumen intumeſcit, non argilla pura: terra aluminis, omni et acido, et alkalino, ſub praecipitatione adhaerente, ſpoliata, cum calcarea non colliqueſcit, niſi addito ſiliceo,

vti

vti docuit Celebris MACQVER [o]). Cauendum tamen ſimul eſt, vt calcarea nihil foueat ſilicei, quod interdum accidit et experimentum turbat, minima enim huius portiuncula quamdam fuſibilitatem binis memoratis commixtis impertit.

D) Aluminis cryſtallini centenarius in calore medio 1412 libras aquae deſtillatae requirit, vt ſolvatur, ſub ebullitione autem non niſi 75. Itaque aquae cantharus in calore medio 2992 aluminis grana ſuſcipit, ebullitionis autem ſub feruore 56333. Sapore gaudet ſubdulci, adſtringente.

Grauitas ſpecifica aluminis, ex augmento voluminis reſpectu aquae deſtillatae, cui immittitur, eruta, prodit 2,071, ſi remouentur bullulae aëreae, quae ſub ſolutione enatant; ſi vero connumerantur, 1,757 [p]). Hoc aëreum ſub antlia pneumatica non aufertur, aſt ſub ſolutione in aqua, itemque igne tortum, illud emittit, quod exploratum nihil fere aliud, quam acidum aëreum eſſe reperitur.

§. IV.

Minerae aluminis.

Minerae, e quibus arte conficitur alumen, generatim duplicis ſunt indolis, vel enim hunc continent ſalem dudum formatum, vel tantum principia, quae ſub vſtione coëunt. Hae ſeorſim conſiderentur

o) Mém. de l'Ac. de Paris, 1762.

p) R. WATSON, Phil. Tr. 1770.

tur oportet, et primo quidem posteriorem vulgatissimamque examinabimus.

A) *Schistus aluminaris* nihil aliud est, quam schistus argillaceus, petroleo exsiccato ad nigredinem vsque imbutus. Oleum destillatione haud difficulter elicitur. Si, mediantibus menstruis, compagem penitus resoluimus, plures in conspectum veniunt materiae ingredientes. Nimirum argillaceum martiale, non raro tres quartas efficiens; siliceum, sexta totius pars vel vltra; terrae calcareae, et plerumque etiam magnesiae, exigua portio; reliquum pyritaceum est.

Sub vstione bituminosum abigitur, et pyritaceum decomponitur, ita vt pars acidi adhaerescat ferro et reliqua argillae purae. Hinc et vitriolum viride et alumen prodeunt, itemque, si magnesia et calx adsunt, hae vitriolantur.

E schisto, vel optime puluerato, salini quidquam aqua extrahi nequit ante vstionem, nec saporis vlla detegit vestigia, adeo vt hinc etiam pateat, illud sub ipsa operatione generari, et omnino nihil illa quoque adquiri, nisi insit pyrites, qui non numquam visibiles nucleos praebet variae magnitudinis, plerumque tamen instar minutissimarum moleculorum, per totam massam sparsus reperitur. Pyritae itaque idonea copia et distributione minerae huius bonitas est demetienda.

Qui pyriten continet adeo copiosum, vt oculis queat discerni, reiicitur, quum nimio contaminetur martiali. Interea densissimus grauissimusque schistus maxi-

maximi aeſtimatur, quippe qui pondere prodit delitescens pyritaceum, ſine quo nihil obtinetur aluminis. Generatim heic magna occurrit differentia, ſine dubio ob inaequalem pyritae diſtributionem. Hinc ſtratum, optimo contiguum, ſaepe nihil vel parum valet. Minera, quae e centenario minus, quam quatuor aluminis libras, exhibet, apud nos elixationis et coctionis impenſas non fert.

Interdum quidem haec minera ſales exhibet, quamuis nullus antea adhibeatur ignis, ſed, quod probe obſeruandum eſt, tum ſemper fatiſcentia plus minus correpta, numquam ſana.

Fruſtulum flammae in carbone, mediante tubo ferruminatorio, expoſitum, non raro decrepitat, ſemel autem bene calefactum fumat odore bituminoſo et haud difficulter funditur. Cum alkali minerali ſtrenue efferueſcit et diuiditur, ſed non totum ſoluitur: a ſale microcoſmico ſuſcipitur, quamuis tarde: cum borace citius deuoratur. E compoſitione haec phaenomena facile explicantur.

Non numquam haec minera per naturam diuiſa reperitur et ſub forma fruſtulorum vel craſſioris pulveris coaceruata in pluribus locis, ſed qua indolem praecedenti variationi congruens.

B) *Altera minerae ſpecies*, quae aluminis non tantum principia proxima continet, ſed eadem quoque dudum vnita, non niſi in regionibus vulcaneis occurrit. Huc illa pertinet, quae ad Tolſam prope Centumcellas effringitur, pro excoquendo alumine, quod vulgo Romanum audit. Ad fidem pronum

eſt, hanc olim igne ſubterraneo fuiſſe induratam, ſimulque vapore acidi vitriolici phlogiſticati penetratam et dealbatam [q]). Maſſa lapidea venis quarzoſis inſtructa reperitur, quae magnam interdum adferunt duritiem. Sapore cruda rariſſime alumen prodit elixatione extrahendum.

Non numquam particulas fouet calcareas, ſed raro. Habeo plura fruſta, quae ſaltim ſelibram efficiunt ſimul ſumta, nulla vero in illis comparent calcarei veſtigia. Vſtione ne minimam quidem cum calce monſtrat ſimilitudinem, etenim aqua poſtea nec incaleſcit, nec in puluerem reſoluitur, ſed rimas tantum agit, quibus effloreſcentia et elixatio iuuantur.

In carbone ope tubi ferruminatorii explorata per ſe non funditur: cum alkali minerali initio momentaneam monſtrat efferueſcentiam, ſed non diuiditur, multo minus ſoluitur: cum borace et ſale microcoſmico efferueſcit et tandem tota ſuſcipitur, omnino vt alumen vſtum. Haec phaenomena ſatis indicant alumen dudum ineſſe formatum, ſed copioſo argillaceo inuolutum. Haec ideo minera, in ſubtilem redacta pulnerem, et more conſueto cum acido vitrioli tractata, fere tota in alumen mutatur, quod nemo certe cum lapide calcareo praeſtare valet: exiguam portionem, quae remanet, ſaepius ſiliceam, quam gypſeam, inueni.

Ad

q) De productis ignis ſubterranei.

Ad Solfataram Neapolitanam mediante acido vitrioli phlogisticato etiamnum dealbatur vetusta laua, argillaceum fit aluminosum, massa fatiscit et in terram albam resoluitur, ex qua salinum aqua extrahitur. Centenarium terrae albae exploraui, et in illo reperi 8 libras aluminis perfecti, 4 praeterea argillae viduae et reliquum siliceum. Sed haec proportio minime constans putetur, quum pluuia salem enixum soluat et auferat, vnde silicei proportio continue increscit et forsan alicubi alumine penitus spoliatur.

C) Reperiuntur etiam *aliae variationes* minerarum aluminarium. In Hassia et Bohemia hic sal obtinetur e lignis bitumine imbutis; in Scania ad Helsingborg turfa occurrit, e radicibus vegetabilium contexta, cum nucibus auellanis, culmo et foliis, tenui saepe cuticula pyritacea circumdatis, quae elixata alumen praebet [r]); immo pyrites sulphureus plerumque argillaceo contaminatus est, quod per menstrua separari potest, vnde etiam ad Dylta in Nericia, vbi sulphur e pyrite destillando primum adquiritur, et dein e residuo, aëri ad efflorescentiam vsque exposito, vitriolum martis elixatur, olim e lixiuio magistrali alumen obtineri potuit. Deposito nempe per crystallisationem vitriolo, restat alumen cum vitriolo adeo dephlogisticato, vt concrescere nequeat. Huius itaque basis cinerum lixiuio fuit deturbata, quo facto solutio rite euaporata alumen exhibuit (§. X, *B*).

S 4 §. V.

r) Act. Stockh. 1767.

§. V.

Confectio aluminis plures inuoluit operationes.

Hisce praelibatis singula facilius considerare licet momenta, quibus confectio absoluitur. Mechanica, quae huc non pertinent, sicco, vt aiunt, pede praetereunda existimo. *Prima* heic occurrens *chemica operatio* est inter principales, ipsa nempe praeparatio, qua minera vel fit aluminosa, vel saltem idonea elixationi. *Dein* in eo cardo rei vertitur, vt alumen aqua extrahatur, *tum* vt crystallisetur et *tandem* depuretur. Nisi hi singuli labores, qua decet sollertia et adcuratione peragantur, alumen tandem adquisitum vel copia, vel qualitate peccat. Memoratas igitur quatuor operationes seorsim examinabimus, intrabimus, quantum vires permittunt, in harum rerum naturam, et quid res ipsa postulet, perspiciemus.

§. VI.

Minerae fatiscentia et vstio.

Minera bituminosa in statu sano continet quidem et acidum vitrioli, et argillaceum, sed non dum connubio iuncta. Vt pyritaceum huic scopo suum impendat acidum, necessario destruendum est, quod duplici fieri potest via: lenta et spontanea fatiscentia, vel vstione, quae minus requirit temporis spatium.

A) *Destructio pyritae* eo recidit, vt illius sulphur suo phlogisto priuetur, hoc enim fugato, acidum

dum liberatum partim ferrum, partim argillam obviam adgreditur. Aetate quoque vitriolicum genitum eo vsque phlogisto pauperatur, vt argilla marti menstruum euellere possit (§. X, *B*). Pyrites vero talem non patitur mutationem, quamdiu siccus manet et ab accessu aëris liberi segregatus. Hinc igitur conditiones fatiscentiae necessariae haud difficulter perspiciuntur.

1) Nimirum laxior minerae compages, vt tam ab humiditate, quam ab aëre queat penetrari, hac igitur via Suecicae ob firmitatem vix tractari possunt, nisi antea pulueratae, quod nimiam pareret molestiam. Terreae vero huic non tantum aptae sunt, sed etiam vstioni minus idoneae, quum ignem suffocent.

2) Determinatus humidi aërisque accessus, nocet enim dosis et iusta maior, et iusta minor. Nimia aqua inundat et aërem excludit, parca non sufficit et lentius agit. Hinc etiam aceruorum optima moles pendet. Modicus aëris accessus maxime proficuus est, nam liberrimus magis, quam conuenit, exsiccat. Experimenta rite variata in quouis casu optimum cito monstrant.

3) Fundus, in quo accumulatur minera fatiscenda, argillaceus esse debet, vel saltim adeo compactus, vt aqua aegre penetrari queat. Praeterea canali vel fossa circumdatus sit tali, quae aquam caelestem copiosiorem ex aceruis ad puteum deducit, quorum parietes et fundus salino, forte elixato, transitum denegent. Si tecto subest minera, vltimae cautelae superuacaneae sunt. Quum et minerarum in-

 doles,

doles, et momenta localia multum difcrepent, regulae generales non vbique valent, fed in quouis cafu funt eruendae, et haud difficulter eruuntur ab illo, qui naturam materierum et operationis nouit.

B) *Vftio* breuiori tempore idem praeftat, quae ideo in Suecia adhibetur, et fequenti fere modo peragitur. Super virgularum feriem accenfam fchifti nigri fruftula fternuntur, (fuecice: *lòpes fuart materia*) ad dimidii pedis craffitiem, quae, virgulis combuftis, tegitur fruftis antea vftis et quater elixatis (*ròd materia*), ad aequalem fere craffitiem. Talia fucceffiue ponuntur ftrata alterna eius craffitiei, eisque temporis interuallis, vt ignis fuftentari queat, totaque maffa bene incalefcat, fumetque, non vero in flammas erumpat. Strata rubra fuperne craffitie augeri poffunt interdum ad duplam, quum ignis dudum inualuerit. Octo circiter ftratis pofitis, iuxta primam feriem alia parallela et contigua fimiliter collocatur, et, hac completa, tertia, et ita porro, vsque dum magnitudinem iuftam obtinuerit cumulus (fuecice *Fyr* dictus), rarius latitudine vltra decem comprehendens feries. Semel vftulata minera tantum adhuc continet materiae inflammabilis, vt aqua parum valeat, his vero vel ter igni expofita, liberalius defiderata praebet principia, immo cum lucro iteratur vftio, vsque dum tota in puluerem fuerit redacta. Bituminofum ignem alit, et hanc ob cauffam alterna ponuntur ftrata e fchifto crudo, nondum vfto, quae ob eamdem rationem tempore pluuiofo maiorem requirunt craffitiem. Cumulus, qui ad

ad basin 20, superne 2 pedes est latus, et in quauis serie per 26 vices auctus, duabus tribusue hebdomadis perficitur, duos vero vel tres requirit menses, vt rite peruratur, et tres hebdomadas, vt refrigescat. Maiores nuclei pyritacei explodunt instar bombardarum.

Igne moderato et quodammodo clauso sulphur pyritae lente consumitur, et acidum phlogisticatum massam penetrando ambientem figitur, quo facto residuum phlogiston sensim dissipatur. Praecipuum heic in moderando igne positum est artificium, vt bina extrema tuto euitentur, alterum nimirum, dum debiliori gradu insufficienter, vel saltim nimis tarde praeparatur minera; alterum vero, dum vehementiori aestu vel acidum profligatur necessarium, vel etiam frusta colliquescunt et semiuitrificantur. Has scorias (suecice: *Stekar, Kalfuar*) aqua penetrare nequit, adeoque in officinis inutiles sunt, et iure reiiciuntur. Vehementioribus ventis, vel forti igni nimium clauso, hae ortum debent, aperienda namque sunt in stratis rubris foramina, vt in nigra mox imponenda transeat ignis.

Ad *Garphyttam* noua adhibetur methodus. Peculiari nempe furnorum structura, a Cel. RINMAN inuenta, ipsa minera accensa ardet et coctioni, loco ligni, inseruit. Postea vero, aeque ac illa, quae consueta vstulatur methodo, elixata alumen praebet. Defuit mihi hactenus occasio quantitates salis comparandi, quae ex vtraque elici possunt. Ad fidem pronum est, aperta flamma acidi plus dissipari, sed, quamuis etiam minus praeberet sub ahenis vsurpata,

pata, respectu tamen ligni, quod alias consumeretur, et laboris notabile erit lucrum. Cumuli ita perficiuntur. Primum schistus e furnis ardens ad 4 pedum crassitiem. (Hoc stratum suecice vocatur *Sättning*). Virgulta adduntur, si ignis languet. Dein imponitur stratum schisti elixati, tenue (suecice *Våg*). Tertium constat schisto nigro vel non vsto, et quartum elixato, ad $1\frac{1}{2}$ pedis crassitiem (suecice *Lag*). Postea iterum ardens, et reliqua, vti dictum est. Vulgaris cumulus, vt peruratur, mensem requirit.

Fateri tamen conuenit, quod etiam heic commoda suis non careant incommodis. Tanta enim sub ahenis flammae sustentandae requiritur schisti copia, vt tota elixari nequeat, vnde ingentes exsurgunt quotidie aucti cumuli, numquam vsurpandi, quamdiu consuetus viget processus.

In quibusdam exteris officinis primum ignis adhibetur, et dein spontanea fatiscentia. Quonam optime resoluatur medio, generatim determinari nequit, etenim hoc ex indole minerae et rebus circumstantibus est diiudicandum.

C) Quod ad mineras attinet duras, quae bituminoso carent, quales ad *Tolfam* effringuntur, hae per plures horas vstulantur, eodem fere modo ac lapides calcarei, super ligna coaceruatae, vt dehiscant, vt aquae fiant penetrabiles et efflorescant. Dum albescit flamma et odor acidi vitrioli phlogisticati incipit, mox ignis exstinguitur. Minerae frigefactae frusta aliter collocantur: quae igni maxime

xime fuerunt expoſita, in ambitu, et contra, extima intime reponuntur. Ignis iterum accenditur. Praeſtat iuſto minus, quam iuſto magis, comburere, ne expellatur acidum vitriolicum. Satis vſta eſt minera, quae manibus frangi poteſt. Dein minera iuxta foſſas coaceruatur, aqua pluries irriganda, non tamen vltra quinquies per diem, potiſſimum dum clarus ſplendet ſol. Diutina pluuia cum coelo nebuloſo operationi obeſt. Minera, dum manu in pultem cogi poteſt, decoctioni eſt idonea [s]).

Minerae huius generis puluerulentae interdum nulla egent praeparatione, eas tamen ita ditare ſolent *ad officinas Puteolanas*, vt maiora fruſta accumulent, vbi vapores acidi vitrioli phlogiſticati erumpunt, eo enim ſatis penetrata, maiorem poſtea aluminis copiam praebent.

§. VII.

Minerae elixatio.

A) Minera alumine ditata et aquae penetrabilis elixatur, et quidem varie in diuerſis locis. Puteolis

s) Variant deſcriptiones. D. MAZEAS minerae vſtae aquam adfundi per *quatuordecim* dies narrat (Mém. des Sçav. Etrang. tom. V); D. FOVGEROVX DE BONDAROI, quem ſecutus ſum in plerisque circumſtantiis, per *quadraginta* (Mém. de l' Ac. de Paris, 1766); D. ANGERSTEN, per *quatuordecim*, maxime *viginti* (Iter mſ.). Similiter de tempore vſtionis, quod D. FERBER *tres* horas efficere dicit (Briefe); D. FOVGEROVX ad minimum *duodecim* requiri autu-

teolis hoc commodissime peragitur: ahenum plumbeum in terra defossum, minera impletur, (saepe pro defodiendo aheno sublata,) et aqua adfusa, calore soli, qui heic + 46 gradibus est aequalis, sale desiderato insigniter locupletatur [t]). Ad Tolfam minera calcinata, aheno iniicitur et aqua adfusa coquitur.

B) In nostris et plerisque exteris officinis elixatio adhibetur frigida. Methodi, quae anno 1772 ad Garphyttan vigebat, ideam exhibebo. Receptacula huic scopo destinata lapidibus caesis strata sunt et glutine idoneo rimae occluduntur, alibi lignea vsurpantur (suecice: *materie-kar*). Quiuis ordo (suecice: *kar-lag*) quatuor continet receptacula quadrata, in formam quadratam disposita circa quintum, reliquis profundius (suecice: *Åskar*). Primum receptaculum schisto vsto oneratur, et aqua immissa cum illo commoratur per nychtemeron, in quintum tum mediante canali aperiendo effluit, et ex hoc hauritur in secundum, schistum quoque numquam lotum continens, ex quo, post viginti quatuor horarum quietem, per quintum in tertium, et similiter in quartum. Lixiuium dein in quintum redit et tandem per canales in puteum illi recipiendo destinatum: vocatur vulgo crudum (suecice

autumat, et iteratam memorat; D. FERBER de additione vrinae et calcis loquitur, de qua apud reliquos nihil reperi. Plura studio praetereo. Forsan diuersis temporibus processus discrepauit.

t) D. NOLLET, Mém. de l' Ac. de Paris, 1750.

cice *Rålut*). Quater contentus ſchiſtus noua aqua ſucceſſiue lauatur.

Alibi, et initio quoque ad Garphyttan, aqua primum lauat ſchiſtum, antea ter lotum per ſex horas, dein bis lotum, tum ſemel lotum, tandemque nuper vſtum. Exiſtimant, qui officinis hiſce praeſunt, contentum aluminoſum, quod aqua, primum lauans ſchiſtum nuper vſtum, ſuſcipit, perire, ſi dein haec antea elixato adfunditur. Phaenomenon attentione dignum, ſi verum, non dum mihi examinare licuit.

C) Vt, quantum fieri poteſt, ligno parcatur, cura eſt maxime neceſſaria. Magni igitur intereſt, vt lixiuium, antequam cocturae ſubiiciatur, deſideratum ſalem large contineat, quo enim ditius ahenis infunditur, eo etiam citius iuſtam adquirit ſaturationem. Prius itaque aqua aheno immitti non debet, quam frigida fuerit fere ſatiata. Hic ſaturitatis gradus in quibusdam locis omnino negligitur, vbi ſingula peraguntur ex more primum inſtituto. Alibi ſapor ſufficit. Qui adcuratius volunt examen, bilancem adhibent. Scilicet pondus aquae laguncula vitream implentis, in 64 partes diuidunt, quarum quaelibet nummulus vocatur (ſuecice *pånning*). Superpondium, quo lixiuium, lagunculam implens, differt ab implemento aqueo, ſoluti quantitatem determinare credunt et hinc iudicant [u]).

Haec

u) Act. Stockh. 1743.

Haec methodus, vti decet correcta, fini egregie inſeruire poteſt. Diuiſio in partes arbitraria eſt, reſpectuque ponderum vſitatorum et calculorum ſubducendorum commodiſſima eſt eligenda. Formulas igitur generales iam exhibendas exiſtimo. Sit lagenae capacitas pollicibus cubicis expreſſa m; n numerus partium, quo illam diuidere placet, et aquae deſtillatae pollex cubicus pondere aequiualeat 422,5 granis; erit vnius nummuli pondus $422,5 \frac{m}{n}$; totius capacitatis, aqua impletae $422,5 \frac{m}{n}$; totius capacitatis aqua impletae $422,5\ m$; et aluminis eiusdem ac nummulus voluminis $874,9 \frac{m}{n}$. Dum iam lixiuium, lagenam implens, pondere efficit $422,5\ m + 422,5 \frac{m}{n}$, hinc mox concluditur, quantitatem eorum, quibus oneratur aqua, eſſe $422,5 \frac{m}{n}$ granorum, ſed irrito, nam recentiſſimis congruenter experimentis, ſales ſoluti volumen ſemper augent x), et, ſi hoc fit eadem continue proportione, totumque ſimul augmentum aluminoſum ponitur, $422,5 \frac{m}{n} + 452,4 \frac{m}{n} = 874,9 \frac{m}{n}$ exprimet verum contentum ſolutum. Et generatim, ſi p indicat numerum nummulorum, ponderatione inuentum, erit aluminoſum contentum in lagena, huic operationi adaptata, $874,9 \frac{mp}{n}$, et in cantharo $87490 \frac{p}{n}$.

Sed redeamus ad praxin vulgarem. Contendunt nempe, qui hiſce praeſunt operibus, lixiuium frigide non vlterius eſſe ditandum, quam vt ſuperpondium ſit quinque nummulis aequale, quod ex noſtro

x) R. WATSON, Phil. Trans. 1770.

noſtro calculo indicat aquam onuſtam eſſe ponderis proprii $\frac{1}{5,7}$: ſi ſuperpondium eſt ſex nummulorum cryſtallos deponi adſeuerant, et in hoc caſu ſolutum efficit ponderis aquae ſoluentis $\frac{1}{4,8}$. Hae propoſitiones non per totum, quo laboratur, tempus aequaliter valere poſſunt, quum atmoſphaerae temperatura interea multum variet. Indicauimus antea (§. III), aquam deſtillatam in calore medio recipere ſui ponderis circiter $\frac{1}{14}$, quod, calculis rite ſubductis, $2\frac{1}{2}$ nummulos indicat, non igitur niſi in temperatura, mediam ſuperante, $\frac{1}{5,7}$ ſuſcipi poteſt. Obſeruetur tamen oportet, quod in mineris bituminoſis ſemper praeter alumen adſit vitriolum martis, eo ſolubilius, nec non ſaepiſſime magneſia vitriolata, et quod particulae terreſtres ſubtiliores, mechanice ſub operatione admixtae, diu inhaereant, niſi lixiuium ponderandum filtro coletur.

Generatim ditatur aqua ſufficiente minerae praeparatae copia. Quod etiam calida magis praebeat, quam quae refrigerata iniicitur, vero videtur ſimile, ſed negant, qui has quotidie inſtituunt operationes.

D) Ceterum, ex hactenus allatis haud difficulter colligi poteſt, quod ad officinas aluminares, *opera*, quae *gradatoria* vocari ſolent, vix cum fructu adhiberi queant, quum alumen inter lixiuii contenta ſit reliquis difficilius ſolubile.

Congelatio heic quoque nihil valet, nam aqua alumine ſatiata in glaciem abit fere vt ſola aqua, et omnes alii ſales illud magis, quam alumen, impediunt.

Ingruente pluuia *lixiuium* optimum *tegendum* eſt, ne diluatur, nullibi tamen ad officinas hanc cautelam adhibitam vidi.

§. VIII.

Lixiuii decoctio ad cryſtalliſationem.

A) Ponamus iam *primam vernalem decoctionem* inſtituendam eſſe. Lixiuium crudum iuſtae ſpiſſitudinis e puteis ope canalium in domum deducitur, coctioni deſtinatam, et quidem in ahena plumbea, quorum etiam poſteriori lateri adiacet receptaculum, e quo poſtea in ahenum continue intrat lixiuii crudi tantum, quantum ebullitioue in vapores reſoluitur, adeo vt hoc artificio in aheno lixiuii ſuperficies nec adſcendat, nec deſcendat, ſed immota maneat.

Signum conſummatae decoctionis nonnulli ex recenti ouo natante deſumunt. Grauitas ſpecifica talis oui eſt circiter 1,081, nonnullorum tamen dierum aetas, in primis calida aeſtate, notabilem adfert mutationem. Sed ponamus eamdem conſtantem nihilo minus non ſpernenda oritur differentia, niſi ſimul aeſtimetur magnitudo partis emergentis.

Alii portiunculam paterae immittunt, obſeruantes, num ſub refrigeratione in cryſtallos abeat.

Alii denique ponderant lixiuium in laguncula antea memorata, et iuſtum attigiſſe terminum autumant, ſi ponderis augmentum 20 nummulos efficit, quod ex noſtro calculo indicat aquam oneratam eſſe ſui ponderis $\frac{1}{1,69}$. Vidimus tamen illam ſuſcipere poſſe

vltra

vltra aequale pondus vnam tertiam (§. III), quod 27 fere nummulis aequiualet. Sed eo vsque lixivium onerare non licet, etenim quiete eſt depurandum, ante quam vllae deponantur cryſtalli.

Lixiuium euaporatione ſatis concentratum per canales in frigidaria (Suecice: *Sual-karen*) defluit, vbi intra horae ſpatium, per ſubſidentiam craſſioribus heterogeneis liberatum, hinc in receptacula vel lapidea, vel ex aſſeribus lignea (Suecice *Saffians-kar*) immittitur. Octo vel decem interiectis diebus reſidua aqua lixiuioſa, vulgo dicta magiſtralis (Suecice: *Mutter-vatten*), defluit in puteum magiſtralem (*mutter-brun*), remanentibus cryſtallis, quae plerumque paruae et impurae (Suecice *Saffian*) fundum et latera incruſtant. Hae ſeparatae et collectae in domum lotionibus deſtinatam portantur, vbi aqua frigida heterogeneis externe adhaerentibus liberantur. Impuritates in receptaculis cryſtalliſationis et ſub lotione remanentes (Suecice *Ibarning*) adſeruantur ſeorſim.

B) Crystalli lotae in aheno purificatorio (*raffiner - pannan*) ſoluuntur aqua adeo parca, vt ebulliens et totam ſalis maſſam ſuſcipiat, et ea, quantum ſatis fiat onerata, ideoque mox lixiuium in magnum deducitur dolium, quod contentum aheni capit. Sedecim vel octodecim transactis diebus, vincula viminalia laxantur, quibus continentur tabellae laterales, et annulo ferreo firmatur aluminoſa compages nudata: poſt viginti octo dies foramine emittitur ſolutio reſidua (Suetice *Fat-vatten*), quae in ſuo puteo colligitur. Moles haec aluminoſa dein

ſiccata vocatur *alumen depuratum* (*raffinerad alun*) et implet ad Garphyttan viginti ſex tonnas.

C) Iam vetro reſpiciamus ahenum pro prima cryſtalliſatione euacuatum. Hoc mox qua duas tertias impletur lixiuio magiſtrali quod ad ebullitionem perducitur, et dum eam attingit, tertia pars adhuc vacua oneratur lixiuio crudo, cuius dein continue tantum influit, quantum euaporatione aufertur. Ebullitione conſummata impuritatum aluminoſarum certum quantum additur, quo ſoluto ſub continua agitatione lixiuium, vti antea eſt dictum, emittitur. Prima, quae vere inſtituitur coctio, ſolo lixiuio crudo peragitur, reliquae modo iam deſcripto.

Quod ad tempus, cryſtalliſationi deſtinatum, attinet, ei ſine dubio parci poteſt, praeſertim vbi ſuperficies reſpectu maſſae eſt exigua, vti in noſtris officinis, nam receptacula pro prima cryſtalliſatione ſunt profunda et ſuperne admodum anguſta, quod adhuc valet de altera. Maſſae igitur, calore ad temperaturam ambientis atmoſphaerae reducto, euaporatio, et conſequens depoſitio, admodum parca erit, niſi ferueat canicula, et praeterea aperturae vel ianuae ita ſint diſpoſitae, vt continuum aëris flumen ſuperficiem verrat. Longe aliter ſe res habet in paruis experimentis, praeſertim in pocillis conicis, vbi reſpectu maſſae magna eſt ſuperficies. In Italia conica receptacula adhibentur, et quidem ſatis commode.

D) *Vt eo purius obtineatur alumen*, in altera cryſtalliſatione, nonnullis in locis additamenta vſurpan-

pantur alkalina, calx vel vrina. Scilicet multorum annorum experientia compertum eſt, lixiuium aliquando tantam adquirere conſiſtentiam, (quod in officinis pingueſcere dicitur), vt et cryſtalli aegre ſecernantur, et quae prodeunt, variis heterogeneis irretitae reperiantur. Hiſce incommodis, alkalinis praeſertim obicem ponere tentatum fuit, quum lixiuium aciditate abundaret. Cineres clauellati et calx, ſiue vſta, ſiue cruda, acidum abſorbent, et ſi iuſta adduntur doſi, peregrina noxia re vera praecipitando minuunt, quod, cognita lixiuiorum indole (§. IX), luculentius patebit, vrina autem nihil efficit, niſi quatenus alkali volatili praedita. Negari tamen non poteſt, quin noui ſales peregrini immiſceantur, nimirum alkali vegetabile vitriolatum, vel alii, pro diuerſo additamento, ſine dubio ſublatis magis innocui, ſed nihilo minus pro alumine non vendendi.

E) Quum alumen Romanum aliis praeſtet, *Brunſuici* noſtris temporibus alumen confici coepit, illi merito ſubſtituendum, ſi inuentores audiamus. Hoc chemice exploraui et cobalto tinctum inueni [y]). Quin cobalti minera vſta lixiuio immittatur, vix dubito, tum enim acidum liberum calcem metallicam adgreditur, et roſeam generat ſolutionem, ſub cryſtalliſatione tingentem. Hoc alumen, aqua ſolutum, cum alkali fixo vrinoſum, cum phlogiſticato non ferrum, ſed cobaltum prodit, quod etiam, eiusdem baſin praecipitatam cum borace fun-

T 3 den-

y) Cel. ERXLEBEN idem reperiiſſe video in eiusdem commentationibus.

dendo, violaceo innotefcit colore. Dignofcitur quoque fuis cryftallis, totis tinctis, acerbis, minusque, quam Romanae, acidis. Cryftallus aluminis Romani in carbone, mediante tubo ferruminatorio flammae expofita, mox obfcuratur, intumefcit, fpumat, fed cito immobilis perfiftit fpongiofa maffula alba, Brunsvicenfis autem minus tumet, vix fpumat, fed funditur et tandem viridis fit, fimulque ftatim ab initio arfenicalem fumum copiofe efflat.

Non diffiteor me aliquando cum aluminis Romani bafi rofea caeruleum obtinuiffe vitrum, quo cobalti praefentia euinceretur, modo femper accideret, fed dein vel centies idem fruftra tentaui. Dubium itaque adhuc eft principium colorans, fed quod ex hoc bonitas minime pendeat certi, nouimus. Aluminis Brunfvicenfis in arte tinctoria habitum nondum mihi explorare licuit.

F) Ad *Tolfam* lixiuium in aheno agitatum coctione viginti quatuor horis fpiffatur[z]), quo facto ignis extinguitur, terreftre inftrumentis aufertur, et depuratione per fubfidentiam finita, latex, foramine aperto, defluit in receptacula quercina, vbi quatuordecim diebus cryftallifatur, dein vero lixiuium in alia latiora, fed humiliora receptacula deducitur, vt denuo cryftallos deponat, tandemque in puteum ma-

z) Non conueniunt autoptae de metallo aheni. D. ANGERSTEN cupreum dicit fundum et latera lapidea; Cel. FERBER fimpliciter ahenum cupreum memorat; D. FOUGEROUX fundum plumbeum; D. MAZEAS ahenum plumbeum.

magiſtralem. Nulla huic adhibetur cryſtalliſatio depuratoria, ideoque alumen Romanum non raro in centenario quinque, et vltra continet terreſtris roſei libras. Minerae centenarius numquam duas exhibet aluminis libras.

Lixiuium magiſtrale pingue apparet et aegre cryſtallos ponit, in vaſis tamen amplis et humilibus genuinum praebet alumen, quamuis opus ſit lenta euaporatione ſpontanea.

Puteolis lixiuium, calore ſoli digeſtum, tandem in ſuperficie cryſtallos format, quae collectae in receptaculo conico lapideo, aqua calida iterum ſoluuntur, et ibidem puriores cryſtalliſantur, euaporatione, naturali calore peracta. Minera heic ſaepe praebet vltra quadraginta aluminis libras e centenario, ſed martiali plerumque contaminati.

§. IX.

Lixiuia propius examinata.

Vt adcuratius diuerſa cognoſcantur lixiuia, tria in primis exploranda exiſtimo: illud nimirum, quod mediante minera vſta frigide ſalino ſatiatur et crudum vocari ſolet: dein illud liquidum, quod, alumine altera vice cryſtalliſato, remanet: tandemque vltimum lixiuium, magiſtrale vulgo dictum. Haec lixiuia non poſſunt non in diuerſis locis pro indole minerae et variatione operationum plus minus diſcrepare, immo etiam, poſita minera eadem, aequaliterque vſta, primum nihilo minus maiori atmoſphaerae calore ditius euadet, ſecundum per to-

tum annum minimam patitur differentiam, tertium vero maximam, quum a primo vere in serum autumnum continuo materiis peregrinis oneretur. Quamuis igitur magna necessario occurrat varietas, non tamen inutilis erit descriptio experimentorum, quibus lixiuia, anno 1776 ad Garphyttan hausta mense Septembri, et dein probe clausa Vpsaliam transportata, qua contenta exploraui.

A) Lixiuium crudum ea in calore medio grauitate gaudebat specifica, vt volumen aquae destillatae 215 granorum, pondere aequiualeret 245 granis, quod 9 nummulos denotat.

Puluis lutescens ad fundum ampullae collectus erat. Lixiuium flauebat parum virescens, sapore praeditum aluminoso, sed paullo magis austero vel terrestri. Papyrus heliotropio tincta, hoc lixiuio illita mox rufescit, sed intense caerulea, quae sacchari conos circumdat, non mutatur.

Alkali phlogisticatum mox caeruleum Berolinense deiicit, 930 grana e cantharo, quod fere 809 grana vitrioli significat.

Alkali fixum, sensim instillatum, deturbat primo puluerem e luteo ferrugineum, dein album, ita tamen, vt, quod a paucis guttis initio cadit, paullatim iterum soluatur, vnde iudicari potest de abundantia quadam acidi, quanta vero haec sit, e sequentibus patebit. Acidum sacchari vix vlla monstrat praecipitationis vestigia.

In hoc lixiuio adsunt praeter vitriolum, et alumen, et magnesia vitriolata, qui sales difficillime

a se

a ſe inuicem ſeparantur. Spontaneam euaporationem primum tentaui, qua, ſi cryſtalliſando fieri poteſt, diſtinctae prodire ſolent cryſtalli. Longius quidem requiritur tempus, et interea quoque atomi in ambiente atmoſphaera volitantes immiſcentur, ſed, vt haec euitem incommoda, patinas adhibeo amplas, in quibus ſolutio magnam aëri offert ſuperficiem, et cum euaporatio, ceteris paribus, in ratione ſuperficierum procedat, per ſe patet hinc moram multum contrahi. Puluis peregrinus excludi poteſt tela tenuiſſima ſericea, vel magna campana vitrea impoſita. Hoc medio obtinui e cantharo 1933 grana aluminis cryſtalliſati, et maſſae ſalinae informis, acidae 5790, quae in charta bibula erant exſiccata. Ipſae quoque cryſtalli, addito alkali phlogiſticato, dabant caeruleum Berolinenſe. Alia igitur via ſales commixtos felicius ſegregare conatus ſum.

Primo alkali phlogiſticato martiale notae menſurae deturbaui. Dein, alkali fixo terreſtre praecipitaui, vt acidum excedens auerterem: terram collectam lotamque iterum acido vitriolico ſoluebam: gypſum ad fundum reſtabat, liquidum filtratum ad ſiccum cryſtalliſatum ponderabam: ſalis adquiſiti partem aluminoſam creta plene deſtruebam et reſiduum tandem liquidum, filtroque colatum, in cryſtallos coëgi, quae mihi magneſiam vitriolatam ſolam praebuerunt.

Excedentis acidi quantitatem ita determinaui. Immiſi nempe ſalis ſodae cryſtalliſati portiunculas, quae mox rufeſcebant a martiali deturbato, ſed pri-

mum inditae ſenſim totae ſoluebantur ſine reſiduo, continuaui igitur vsque dum praecipitatum reſtaret inſolutum. Simul acidi vitriolici, olei nomine vulgo inſigniti, notum pondus eodem alkali ſatiaui, et hinc abundantiam cum huius olei quantitate comparare didici.

Haec experimenta innuebant in cantharo huius lixiuii crudi adfuiſſe gypſi 15, magneſiae vitriolatae 3889, aluminis 2933, vitrioli martis 809, et acidi liberi tantum, quantum 72 granis olei vitrioli vulgaris aequiualet.

B) *Lixiuium, facta depuratione, reſiduum*, in calore medio ea gaudebat grauitate ſpecifica, vt aquae deſtillatae volumen 215 granorum, pondere efficeret 228 grana, quod 13 circiter nummulis conuenit.

Ad fundum ampullae nihil pulueris depoſitum reperiebatur. Lixiuium flauebat.

Sapor intenſe acidus vix aluminoſum prodebat, ſed acido euaneſcente perquam auſteram ſenſationem in lingua excitabat.

Non tantum papyrus heliotropio tincta hoc rufebat, ſed etiam ſaccharina caerulea.

Alkali fixum ſatis magna quantitate abſorbetur cum efferueſcentia, idque, ob excedens acidum, ſine vlla praecipitatione. Quod primum decidit e luteo ferrugineum eſt, dein vero alba deturbatur terra.

Euapo-

Euaporatione ſpontanea e cantharo obtinui aluminis cryſtalliſati, martiali tamen contaminati, grana 4518, et magneſiae vitriolatae, vitriolo adunatae, 4775. Acidum liberum exſiccatione in charta bibula quodammodo fuit ſublatum, et cum illo quidquam ſolutionis.

Adhibui quoque methodum antea deſcriptam, qua cantharo ineſſe reperi, gypſi 10, magneſiae vitriolatae 3200, aluminis 4540, vitrioli 1596, et acidi excedentis copia, 785 olei vitrioli granis congruens. Obſeruetur oportet, quod alumen, ſecundae ſubiiciendum cryſtalliſationi, antea frigida fuerit lotum (§. VIII, *A*), ſed nihilo minus tantum acidi retinuerit, vt memoratam abundantiam aquae ſoluenti impertire potuerit.

C) *Lixiuium* vltimum, *magiſtrale* dictum, in calore medio ea gaudet grauitate ſpecifica, vt volumen aquae deſtillatae 215 granorum pondere efficiat 559, quod fere 26 nummulis aequiualet.

Ad fundum ampullae nullum inueni ſedimentum.

Sapor initio erat intenſe acidus, remanente poſtea in lingua forti amaritie cum adſtringentia martiali.

Color lixiuii viridis, laetus.

Charta caerulea ſaccharina eo rufabatur.

Alkali phlogiſticatum e cantharo deturbabat $7532\frac{1}{2}$ grana caerulei Berolinenſis, quod 6550 granis vitrioli aequiualet.

Alka-

Alkali fixum diu cum efferuefcentia fufcipitur fine vlla praecipitatione.

Euaporatione fpontanea nullum obtinui alumen diftinctum. Magnefia vitriolata, quae prima prodibat, quamuis optime lota, colorem tamen in viriditatem declinantem monftrauit. Tota maffa falina e cantharo collecta et in charta bibula exficcata pondere effecit 20007 grana.

Methodo fupra memorata adquifiui gypfi 25, magnefiae vitriolatae 13060, aluminis 395, vitrioli 6550 et acidi liberi, oleo vitrioli vulgari aequiparandi, grana 2859.

Peculiaris heic indolis eft vitriolicum immixtum, nam nullam coctione deponit ochram, nec fub fpontanea ad ficcum euaporatione, fed laetum fuum colorem retinet lixiuium. Quod tamen ferrum contineat, phlogifto valde pauperatum, facile colligitur e colore ferrugineo martialis, ope alkali fixi deiecti. Longe aliter fe habet vitriolum vulgare folutum.

§. X.

Num excedens acidum cryftallifationi aluminis noceat.

E praecedente paragrapho fatis patet, in lixiviis plus adeffe acidi, quam alumini eft neceffarium, iam quaeritur, num hoc cryftallifationem impediat? Vel forte promoueat? Prius cum Celebri MARGGRAF vrgent plerique, at experimentum quod-

quoddam a Dom. BARON, diuulgatum anno 1744, posterius quibusdam suggessit. Scilicet acidum vitrioli concentratum, aluminis solutioni vberius instillatum, aquam subtrahendo alumen praecipitat, quod celeriter crystallisatum in solutione intense acida, spiculares non raro praebet aciculas crystallinas, e puncto diuergentes instar stellarum. Hoc sub iisdem conditionibus pluribus accidit salibus. Acidum vitrioli optime concentratum, non tantum aquam solutionis, sed etiam crystallisationis, alumini eripere valet. Tali nempe acido immergatur frustulum aluminis pellucidum, et intra pauca momenta illud albescere et opacari reperietur. En alumen via humida vstum, si ita loqui conuenit. Hoc phaenomeno consummata acidi vitriolici concentratio satis commode dignoscitur.

Sed in praesenti nulla est quaestio de tanta acidi copia, quae salem solutionis aqua spoliare valet. Acidum vitrioli concentratissimum duplo circiter aquae satiari videtur, saltim ex atmosphaera non plus attrahit, iam vero quaeritur de illo, quod longe vltra duplum sibi adunatum tenet, adeoque non potest non tamquam excedens leuissime adhaerere.

Quotidiana testatur experientia, alkali vegetabile vitriolatum et gypsum copiosius solui, si aqua acidi vitriolici portiuncula acuitur, immo acidum nitri idem praestat, et generatim hoc valet de omnibus salibus, nullis aliis, quantum hactenus constat, exceptis, quam tartaro tartarisato, et qui illi

illi indole congruunt. Hic namque ſal, aucto acido in tartarum abit, longe difficilius ſolubilem. Vix operae foret pretium prolixius demonſtrare, quod alumen cum reliquis conueniat, niſi illud fuiſſet in dubium vocatum. Sequentia, vt opinor, hanc rem, quantum ſatis, dilucidabunt [a]).

A) Duodecim elegi pocilla vitrea conicae figurae, quantum fieri potuit, et ſimilia, et aequalia. Primo nihil acidi vitriolici concentrati indidi, ſecundo guttas 4, tertio 6, et ita porro, vti monſtrat columna prima, vbi pocillorum numerus indicat guttas cuiuis inſtillatas. Centum guttae pondere circiter 113 grana efficiebant. Hoc facto per filtrum in quodlibet colabatur ſolutionis aluminis feruidae aequalis menſura. Alumen adhibui Romanum, ideoque ad ſeparandum terreſtre opus fuit filtro. Pocilla poſita erant in loco, vbi hydrargyrus Thermometri, ſub toto experimenti tempore, quod per 25 nycthemera durauit, inter + 6 et + 10 gradus variabat. Quidquid cryſtalliſatum reperiebatur poſt primum, ſecundum, ſextum et vigeſimum quintum nycthemeron, paruo cochleari argenteo colligebatur, et in charta bibula multiplicata per 10 horas exſiccatum, bilance qua pondus explorabatur. Ad euitandas minores fractiones in columnis pondera exprimo libris docimaſticis, quarum 400 aequiualent granis 215.

Pon-

a) Conf. Acta Stockh. 1776, vbi haec experimenta primum diuulgaui.

Pondera crystallorum collectarum,

Pocillor. numerus	post 1 nyct.;	post 2 nyct.;	post 6 nyct.;	post 25 nyct.		Summa
0	50lib.	5lib.	3lib.	18lib.	=	76lib.
4	39	13	2	17	=	71
6	38	11½	2	18	=	69½
8	30	14	1½	16	=	61½
12	30	13	1	17	=	61
16	20	19	1	18	=	58
20	20	16½	1	20	=	57½
24	14	22	1	20	=	57
30	14	22	1	20	=	57
40	15	18½	1	23	=	57½
50	12	23	½	23	=	58½
100	16	25	½	24	=	65½

B) Idem repetii experimentum, quinque tantummodo adhibens pocilla: cuilibet 1½ mensuram solutionis aluminis filtratae indidi, et acidi guttas eo numero, quem monstrat prima columna. Centum guttae iam circiter 92½ grana efficiebant. Mora experimenti fuit 23 dierum, quo tempore omne humidum in primo pocillo exsiccatum fuit. Temperatura interea variabat inter + 15 et + 20 gradus.

Pondera crystallorum callectarum.

Pocillor. numerus	post 1 nyct.;	post 7 nyct.;	post 12 nyct.;	post 23 nyct.		Summa
0	199lib.	30gr.	44lib.	56lib.	=	329lib.
25	190	21	52	64	=	327
50	172	29	53	66	=	320
75	166	17	52	67	=	302
100	163	26	50	58	=	297

Ex allatis facile patet, quod minima acidi additio cryſtalliſationem impediat. Comparatio columnae tertiae, quartae et quintae plures tamen monſtrat irregularitates, quae curuis varie flexis exhiberi poſſunt, ſi ordinatae, numeris cuiuſuis columnae proportionales, ad axin perpendiculares erigantur, et numeri primae correſpondentes inſtar abſciſſarum habeantur. Hae vix omnes ab inaequalitate pocillorum, ſed ſine dubio, ſaltim qua partem, pendent a diuerſis aluminis, aquae et acidi mutuis proportionibus. Plures quoque guttae perfecte aequales ponere non licet. Sed hoc non turbat principalem concluſionem, etenim, ſi forte, vbi differentia eſt exigua, 4 pondere aequiualerent 6, non ſine notabili negligentia idem accidere poteſt, dum magis diſcrepant.

Praeterea, quantum potui, curaui, vt ſolutio, quae vltimo infundebatur pocillo, aeque eſſet calida, ac primo indita portio, ſi autem quaedam heic locum habuit varietas, illa neceſſario eo collineauit, vt poſteriores fierent ditiores, quod e contractione voluminis ſub refrigeratione dilucide ſequitur.

Quod per totum temporis ſpatium, hiſce tentaminibus tributum, ſimul ſenſibiliter operata fuerit euaporatio, amplae ſuperficies innuunt et ſingula phaenomena extra dubitationis aleam ponunt. Aliter ſe res habet in officinis noſtris (§. VIII, *C*).

C) Ne tamen illi exceptioni locus ſupereſſet, quae a guttarum inaequalitate deſumi poſſet, ſequenti modo experimentum inſtitui. Aluminis puri

grana

grana 215, aqua destillata, in parua cucurbita soluebam et ope ignis euaporabam, donec superficies in angusto collo attingeret duo opposita signa, quae congruenter tentaminibus antea factis indicabant, feruidam solutionem crystallisationi esse idoneam, quam ideo in pocillum effudi. In eadem cucurbita lota iterum eodem modo soluebam et euaporabam 215 grana, additis tamen acidi vitrioli concentrati $24\frac{1}{2}$ granis. Hanc solutionem in secundum pocillum effudi, primo simile et aequale. Idem tertia vice repetii nulla alia variatione, quam quod instillarentur acidi 53 grana. Pocilla iuxta se inuicem collocabantur in loco, vbi temperatura fuit + 10 gr. Post 56 horas, quidquid interea crystallisatum erat, collegi, et, in chartis bibulis multiplicatis deposita, per 12 horas intacta reliqui. Hoc tempore transacto, ponderando inueni e primo pocillo adquisita fuisse $155\frac{3}{4}$ grana, e secundo 130, et denique e tertio non nisi $111\frac{1}{4}$.

D) Vltima, quae mihi facta fuit obiectio, huc redit. Acidum vitrioli aquam valide attrahit, non igitur aliter crystallisationem impedit, quam aquam solutioni necessariam retinendo. De modo, quo agit acidum, iam quidem nulla est quaestio, ideoque salua mea thesi, haec coniectura concedi posset, sed ansam oblatam ita arripiamus, vt simul, quid verum sit, eruatur. Duas itaque elegi lagenas aequales et similes A et B, vtrique 8 aquae destillatae vncias immisi, harum autem alteri B soli $50\frac{1}{2}$ grana acidi vitriolici concentrati. Postea vtrique aequales aluminis puluerati portiones indidi et mox probe ob-

turaui. Cum nihil reſtaret inſolutum, denuo addidi, et ita continuaui, donec per plura nycthemera quidquam remaneret, cui ſuſcipiendo liquidum erat impar. In B aequales portiones ſemper citius ſoluebantur: in A non niſi $339\frac{1}{2}$ aluminis grana aquam ſubibant, ſed in B 373, et praeterea $80\frac{1}{2}$, additis rurſus $134\frac{1}{3}$ granis acidi.

Quum igitur ſolutio ſit quaſi contrarium cryſtalliſationis, et in lagenis fere plenis, iuxta ſe inuicem poſitis, beneque obturatis nulla euaporationis differentia locum habere poſſit, concludo, acidum per ſe ſolubilitatem augere, ſeu quod eodem recidit, cryſtalliſationem impedire.

§. XI.

Quomodo noxia lixiuii aciditas optime tollatur.

Poſtquam pluribus experimentis euicimus, ſuperflua aciditate cryſtallorum depoſitionem impediri, quaeſtio oritur de eadem modo conuenientiſſimo auferenda.

A) Alkalina, ſalina vel terreſtria, ſine dubio eam domant, ſed peregrinos ſimul immiſcent ſales. Accidit interdum, vt alumen aegre firmas praebeat cryſtallos, quod primus obſeruauit D. MARGGRAF, illique incommodo pauxillo alkali vegetabilis obviam eundum docuit. Me quidem minime fugit, etiam completas adquiri poſſe ſine additione; ſed plerumque magna pars, quae poſt quasdam perfectas depoſitas remanet, non niſi magma ſalinum praebet, niſi lentiſſime vaporet. Notatu quoque

dignum

dignum eſt, quod hoc cryſtalliſationis obſtaculum alkali volatili aeque tollatur, non vero alkali minerali et calce. Hinc quaedam elucet ſimilitudo inter alkali fixum vegetabile et volatile, itemque inter alkali minerale et calcem, quam etiam alibi reperimus [b]). Ceterum alumen, non tantum vulgare, ſed etiam Romanum, alkali volatili praecipitatum, liquorem exhibet, qui non tantum ammoniacale continet, ſed etiam haud raro alkali vegetabile vitriolatum, quod, priori per ſublimationem ſeparato, ſolum haberi poteſt. Hoc alkali, quod ineſt, vel ex ipſa argilla repetendum, quae vegetabilium putrefactorum reſiduis fuit inquinata, vel ex cineribus ſtudio additis, vel denique ſub calcinatione et vſtione caſu immixtis. Interea hinc conſtat, quod alumen et alkali vegetabile vitriolatum connubium facile ineant, quo ſal oritur triplex. Alumen hoc inquinamento ſpoliatum pyrophoro generando ineptum eſt, quod facile experiri licet, nam magma aluminoſum, diſtinctam reſpuens cryſtalliſationem, nullum praebet pyrophorum, modo conſueto tractatum, quamuis idem, addito alkali vegetabilis pauxillo, eximium porrigat [c]).

Allata momenta ſuſpicionem mouent, alkali vegetabile alumini perficiendo eſſe neceſſarium, ideoque omne alumen perfectum inſtar ſalis triplicis reſpiciendum. Sed haec coniectura vacillat, nam eadem perfectio obtinetur alkali volatili et ſpontanea

 euapo-

b) De Platina, in tomo ſecundo.

c) Conf. D. SCHEELE de aëre et igne.

euaporatione. Non tamen improbandam puto additionem alkali vegetabilis, at depurati, nam heterogenea magis nocent, quam iuuant. Absit tamen, quod eo tota acidi abundantia sit saturanda, in hoc enim casu alumen sale peregrino nimium inquinaretur, et sumtuosa quoque foret haec operatio, sine vlla vtilitate. Ab vrina abstinendum existimo, tam ob heterogenea, illi inhaerentia, quam ob alkali volatile, quod alumini in arte tinctoria peregrinas communicat facultates.

B) Quum autem argilla pura basin aluminis constituat, excedens lixiuii acidum nullo alio modo melius, quam ea domatur, quae superfluum noxium non tantum aufert, sed etiam salis quaesiti copiam auget. Hoc simplex et bonum remedium a nemine, quod sciam, antea propositum esse, magnopere miror.

Vt autem experiundo quodammodo pateret, quid sit exspectandum, plura institui tentamina, quibus adsertionis veritas sufficienter confirmatur. Duo tantum memorabo, quum pluribus non sit opus. Lixiuium magistrale adhibui, cuius excedens acidum illi fere quantitate conueniebat, quod antea descriptum est (§. IX, *C*). Huius cantharo duas addidi drachmas argillae coloniensis, in subtilem comminutae puluerem et paucis aquae guttis humectatae: calore ebullitionem prouocaui, qua per decem minuta continuata, et postea, refrigeratione peracta, residuam separaui argillam, lotam siccaui, tandemque ponderatione inueni $25\frac{1}{2}$ grana soluta, quae aluminis augmentum 141 granorum indicant

dicant (§. III, *B*). Alia vice lenem ſemihorae coctionem vſurpaui, qua 75 grana ſuſcipiebantur, adeoque 416 aluminis grana prodierunt, vnde in aheno ſimplici vltra 1400 vncias orituras eſſe conſtat.

Nullus igitur dubito, quin additio argillae ſit admodum proficua, et haec mox ab initio, dum lixiuium aheno immittitur, merito peragitur. Argilla requiritur, quae calce caret, quum haec gypſum generet, omnique praeterea vitriolico deſtituta. Quantitas generatim excedenti acido eſt adaptanda, ſimulque conſideretur oportet, quod terra aluminis ſaepe non niſi quartam conſtituat partem. In caſu obuio pauca tentamina haud diſſiculter limites indicant.

§. XII.

Quo modo purum obtineatur alumen.

Plura huc pertinentia dudum in praecedenti paragrapho dicta ſunt, vbi in domando acido ſuperfluo fuimus occupati.

Vulgare, quod conficitur alumen, licet altera cryſtalliſatione depuratum, nihilo minus fere ſemper vitriolo dephlogiſticato inquinatum reperitur, vnde aetate flaueſcit et aqua ſolutum ochram deponit. Hoc, aeque ac purum, in variis artibus inſeruire poteſt, etiam in tinctoria, dum obſcuri quaeruntur colores, qui non raro vitriolum viride poſtulant. Interdum tamen, vbi laetiores ſunt prouocandi, omne martiale eſt proſcribendum, quippe quod plus minus obſcurat. In his caſibus Roma-

num eligitur. Quaeritur itaque adminiculum, *quo vulgare ita queat depurari, vt Romano bonitate aequivaleat?* Vulgaris minera semper quidem martiale fouet, quod etiam re vera lixiuium intrat, sed non ideo animum despondeamus.

A) Alumen, *sine additione lixiuii magistralis* confectum, et puritate, et efficacia, Romanum aemulatur, saepeque superat. Lixiuium quidem crudum etiam vitriolum continet, sed ea quantitate, vt altera crystallisatione penitus separetur. Alumen enim hac via comparatum, nec gallarum tinctura, nec alkali phlogisticato, minimum martialis inquinamenti prodit. Duplici praeterea crystallisatione omne aufertur terrestre, quod Romano numquam non inhaeret. Meo suasu haec methodus in duabus officinis adhibita fuit, et alumen Romano praestantius confectum.

Ratio haud difficulter elucet. Heterogenea namque noxia ab initio in lixiuio magistrali remanent, hoc autem, quum sequentes continue intret decoctiones qua duas tertias, non possunt non peregrina removenda magis magisque augeri, tandemque ita accumulari, vt alumen sub prima crystallisatione iisdem obrutum, sub altera non nisi imperfecte liberetur, immo saepe tertia et quarta requiratur operationis repetitio, antequam illi sit comparandum, quod sine lixiuio magistrali duabus obtinetur. Quam sit absurda haec continua lixiuii magistralis additio, ex eiusdem indole satis liquet, et in sequenti paragrapho vlterius illustrabitur.

B) Si

B) Si *lixiuium vitriolo ſcatet dephlogiſticato*, quod et colore rufeſcente, et continua ochrae ſecretione, haud difficulter diiudicatur, argilla addita illud deſtruit. Nec hoc attractionis legibus repugnare putetur. Veritati quidem congruit, quod ferrum, aluminis ſolutioni inditum, ſoluatur, baſin terreſtrem deiiciens, immo etiam quod e vitriolo et alumine, eidem aquae ſolutioni inhaerentibus, inſtillato ſenſim et ſine quaſſatione alkali, primum praecipitetur terra alba argillacea, dein vero martialis vireſcens. Sed hoc tantummodo valet de ferro metallico vel parum dephlogiſticato, ſi enim vlterius minuitur principium inflammabile, debilitatur quoque attractionis efficacia eo vsque, vt ferrum calcinatum argillae purae cedat acidum vitrioli. Adſertionis veritas variis probari poteſt modis. In lixiuio nempe vitrioli, multum dephlogiſticati, ſolvatur quidquam aluminis, inſtilletur poſtea alkali et mox ochra, non vero argilla, niſi poſt illam, deturbari reperietur. Praeterea, ſi tali lixiuio argilla immittitur et decoquitur, in illo alumen naſcitur, immo idonea quantitate omne deſtruitur vitriolicum.

Qui metamorphoſes amant, easdemque vbique vident et inueniunt, heic potius terram martialem in argillaceam tranſmutatam perhibent. Addunt tamquam demonſtrationis complementum, quod ſal, e colcothare vitrioli elixatus, non tantum cryſtalliſationem reſpuat, niſi pauxillum admiſceatur alkali vegetabilis, vti alumen, ſed etiam hyalinas cryſtallos praebeat, quae ſalem memoratum ſapore adſtringente referunt.

Phaenomena allata vera ſunt, ſed tamen concluſio erronea. Scilicet vitriolum martis, quo ſaepius ſoluitur et iterum in cryſtallos cogitur, eo magis ſpoliatur colore viridi, et tandem illum penitus exuit. Hinc hyalinus ſal colcotharis, cuius ſapor adſtringens eſt vti vitrioli, ſed tamen paullum diſcrepans, quum baſis ferrea heic ſit phlogiſto valde pauperata. Quod praeterea ſal colcotharis ſaepiſſime alumen contineat nullum eſt dubium, nam omne vitriolum vulgare pyritae ortum debet, qui raro argilla caret. Vt igitur heic prodeat alumen, nulla opus eſt metamorphoſi. Vitriolum autem e ferro, cum acido vitriolico puro enatum, numquam exhibet vel minima aluminis veſtigia, et ſal colcotharis ab illo ortus, alkali fixo addito non niſi ochram deponit, phlogiſticato vero totus quantus qua baſin in caeruleum Berolinenſe abit.

Ex allatis, prono, vt aiunt, alueo fluit, lixiuium aluminoſum, quod vitriolo dephlogiſticato vnice inquinatur, ſola argilla, vitriolico carente, non tantum ditari poſſe, ſed etiam depurari.

C) Lixiuium, *quod vitriolum continet perfectum*, eo nec argilla, nec vtiliter alkali priuatur, etenim prior nullam efficit decompoſitionem, niſi quatenus diutina coctione dephlogiſticari queat vitriolum, poſterius vero, quamuis vitriolum omnino deſtruere poſſit, hoc tamen non praeſtat, quamdiu quidquam reſtat aluminis, quod illi facilius ſuum porrigit acidum.

§. XIII.

§. XIII.

Quomodo vtendum ſit lixiuio magiſtrali.

Heic neceſſario diſtinguendae ſunt plures eiusdem variationes, a vitriolico immixto inprimis repetendae, quippe quod certis finibus alumen ineptum facit, et cryſtalliſatione vix ſeparatur, ſi paullo vberius adeſt. Sed reſpicienda quoque eſt magneſia vitriolata, quae non raro immixta reperitur.

A) Lixiuium magiſtrale, *quod ſolum continet alumen*, vix alibi, quam ad Tolfam occurrit. D. Fougeroux de Bondaroi obſeruat, hoc in amplioribus humilioribusque receptaculis aëri magis expoſitum, ſenſim, ſed tarde, genuinum praebere alumen, ſimiliter ac argilla, arte vitriolata, quae ſi tantummodo laxas methodo conſueta praebet cryſtallos, tamen lenta et ſpontanea exſiccatione completas porrigit. Quae ſit huius phaenomeni ratio, nondum eruere potui, ſed in antecedentibus indicaui, hanc cryſtalliſandi facultatem etiam comparari, pauxillo alkali tam vegetabilis, quam volatilis, non vero mineralis, nec calcis (§. XI, *A*).

In lixiuiis magiſtralibus quaedam occurrit pinguedinis ſpecies, non tantum lubrica conſiſtentia diiudicanda, quum haec forte e copia ſoluti poſſet diriuari, ſed etiam eiusdem indole. Saturata enim ſolutio aluminis, aeque ac aliorum ſalium, quae in vitreo vaſe diutius commoratur vel coquitur, vitro talem impertit qualitatem, vt aquam repellat, haud fere aliter ac ſi oleo fuiſſet illitum et dein linteo deterſum. Quamdiu, praeter pinguia, alia ignora-

mus corpora, quae hac proprietate vitrum imbuunt, vero videtur ſimile, in ipſo lixiuio quidquam latere, pinguis ſaltim analogon.

B) Lixiuium, *vitriolo perfecto inquinatum*, quamdiu hoc aluminis diues eſt, adhiberi poteſt, vti ſolet, ſed tantummodo ad alumen vulgare. Si vero abundat vitriolicum, vel pro vitriolo eſt cryſtalliſandum, vel etiam ita deſtruendum, vt eo alumen naſcatur, quod modo ſequenti fieri poteſt. Subigatur nempe lixiuium cum argilla in maſſam tenacem, quae in placentas formetur: hae dein ſub tecto aëri libero exponantur, quo medio phlogiſton, ab aëre puro valide attractum, ferro ſenſim eripitur, acidum vero fortiori attractione argillam adgreditur. Calcinatio igne acceleratur, eſt tamen prudenter peragenda, ne acidum expellatur. Multo fit vtilius hac via lixiuium, quam continua coctione, ſi nempe parum continet aluminis, vti in officinis noſtris verſus finem aeſtatis accidit, quum peregrina noxia in quauis decoctione augeantur[d]).

C) Lixiuio, quod *vitriolo dephlogiſticato imbutum* eſt, argilla non ſine fructu additur ſub decoctione, et ratio dudum eſt explicata (§. X, *B*), adeo vt heic nihil vlterius ſit monendum.

D) Lixiuium, *in quo et vitriolum perfectum, et magneſia vitriolata hoſpitatur*, in noſtris officinis eſt vulgatiſſimum. Hoc initio aeſtatis, et quamdiu continua

d) MONNET idem fere proponit in egregio libello, qui inſcribitur: Traité ſur l'alunation.

tinua accumulatione nondum ita accreuerint heterogenea, vt abundent, ad alumen vulgare more consueto adhiberi potest. Dum vero nimis aucta reperiuntur, magnesiam vitriolatam seorsim colligere conuenit. In hunc finem decomponendum est vitriolum, itemque alumen residuum, nam crystallisatione separari nequeunt (§. IX). Hoc optime puluere calcareo peragitur, non tamen vsto, qui etiam magnesiam vitriolatam decomponit, sed aërato. Hic sensim addatur, ne mediante efferuescentia vltra vasis latera intumescat massa. Iusta dosis, adiuuante motu et calore, sales remouendos destruit. Alkali phlogisticato facile innotescit, si quid restat martialis. In eorum quidem locum oritur gypsum, sed huius perquam exigua portio in lixiuio remanet, etenim maxima pars ob defectum menstrui cum ochra et argilla fundum petit. Liquor subsidentia finita fit clarus: hic prudenter colligatur oportet in alio vase et coctione minuatur, donec gutta in corpore frigido deposita intra pauca momenta crystallos monstret. Dum hoc signum apparet, ignis est remouendus, vt sub refrigeratione magnesia vitriolata concrescat.

Si in nostris officinis aluminaribus omne lixivium magistrale, alumini porrigendo ineptum, hac tractaretur methodo, certe tantum adquireremus salis anglici, quantum in tota Suecia consumitur. Hoc sal in nostra pharmacopolia ab exteris aduehitur oris, quamuis si alia simul adhiberentur media, quibus apud nos facile confici potest, toti Europae possumus eo prospicere.

Per

Per se patet, lixiuium, de quo iam agitur, etiam aluminis minerae, arte producendae, impendi posse, modo antea explicato.

E) Lixiuium magistrale semper *acido abundat.* Inuenimus in vnico cantharo fere vncias quinque, ideoque in aheno simplici eius adsunt circiter 250 librae ciuiles. Ceterum, vitriolum bene dephlogisticatum adeo laxe suum retinet acidum, vt modico igne facile expellatur. Nullus igitur dubito, quin tale lixiuium, antea per expansionem superficiei in strue virgularum, quae opus gradatorium vulgo audit, debito modo in angustum spatium coarctatum, cum emolumento possit destillationi subiici.

F) Tandem *ochra,* quae vel sponte secernitur, vel, addito alkali, decidit, varia, pro diuersis eamdem tractandi methodis, exhiberi potest pigmentorum genera, tam crassiora, quam subtiliora, quod heic memorasse sufficiat.

§. XIV.

Conclusio.

Ex hisce breviter adnotatis satis euictum crediderim, in nostris officinis, impensis consuetis, et perfectius alumen, et maius eiusdem quantum, confici posse, si scite et prudenter operationes instituantur. Per summa eundo capita, methodos quoque huius obtinendi finis memet indicasse sperauerim. Furnorum vero optimas formas, aliaque artificia, quibus vtilissime et commodissime peragi possunt

opera-

operationes, iam ſicco, vt aiunt, pede praetereo, quippe quae mechanicam potius conſtructionem, quam chemicam theoriam, tangunt, licet praeterea auxiliarias ſibi inuicem porrigant manus.

Index Paragraphorum.

X.

DE TARTARO ANTIMONIATO*).

Paucis vtatur Medicus remediis, iisque ſelectis.

§. I.

Pharmaca ita ſunt praeſcribenda, vt quodlibet eadem ſemper gaudeat virtute.

In praeſcribendis medicaminibus aut diſpenſatoriis adornandis, in eo ſingularis opera eſt collocanda, vt ſeligantur et materiae et praeparandi methodi, quae in omni caſu et ſtatu, ſibi ſimiles eſſe poſſunt. Si enim compoſitiones, quae a pharmacopolis requiruntur, talia ingredi iubent artis magiſtri, quae ſub iisdem nominibus non poſſunt non vi et efficacia differre, vel ſi etiam confectiones ita inſtituantur, vt, omni licet adhibita ſollertia, non niſi caſu fortuito, iteratis vicibus ſimili modo poſſint perfici, liquido certe patet, ex eadem formula remedia obtentum iri prorſus diſparia, idque non in diverſis tantum, ſed in vna quoque eademque officina. Dum hoc malo debiliora adficiuntur praeparata, periculum quidem parui eſt momenti; ex iis vero, quae ſequuntur, patebit, idem non raro illis

*) Haec Diſſertatio anno 1773, d. 22. Dec. publice ventilata fuit, in Auditorio Guſtauiano, Reſpondente I. A. Level, Smolando.

illis etiam contingere, quae maiori praedita ſunt virtute.

Si exempli loco emeticum, aut purgans pluries eadem formula praeſcriptum ponamus, et nihilo minus eueniat, vt pharmacum non numquam bene intentum praeſtet effectum, interdum parum aut nihil valeat, et alia adhuc vice *ανω και κατω*, vt aiunt, violentiſſime agat, tum ſine dubio aegrotantis ſaepe periclitatur vita, multum de honore medici detrahitur, et compoſitiones alias heroicae, quae rite ordinatae feliciſſimo coronantur ſucceſſu, atro notantur carbone, tandemque vſu plane excedunt.

Allata omnino valent de variis confectionibus, praeſertim metallicis, quae eodem licet nomine inſigniantur, qua efficaciae gradus toto tamen coelo differre poſſunt.

§. II.

Emetica antimonialia.

Ab antiquiſſimis retro temporibus antimonialia vi emetica innotuerunt, ſed eamdem non niſi ſoluta exſerunt, in genere vero ſolutionem ſubire poſſunt, vel intra, vel etiam extra corpus.

Scilicet in primis ſic dictis viis humores interdum occurrunt eius indolis, vt ſubſtantiam hancce ſemimetallicam ſuſcipiant; et hoc fundamento antimonialia ſub puluerum forma olim propinabantur; quum vero nos plane fugiat, quaenam ſit talis menſtrui vel quantitas, vel qualitas, fieri non poteſt,

poteſt, quin pro harum varietate incerta ſit doſis, et effectus quam maxime dubius. Exempla proſtant eorum, qui reguli haud exiguas portiones ſine vllo incommodo potuerunt deglutire, aſt idem forte aliis non ſuccedit, qui acido laborant ſpontaneo. Eo, quo viuimus tempore, vſus mercurii vitae, hepatis, vitri pulueriſati et reliquorum, multum euiluit, hae namque materiae iam ſoluuntur, vt ſalinam adquirant naturam, quo facto longe tutius porriguntur, ſibi ſemper ſimiles, praeſtantiusque agunt. Tartarus fere ſemper menſtrui loco adhibetur, et hinc ſal enixus *Tartarus emeticus* ab effectu, vel *Tartarus ſtibiatus* a compoſitione, vulgo audit. Ad eamdem quoque normam *Tartarus antimoniatus* vocari poteſt, quum Stibii nomen noſtro tempore minus quam Antimonii ſit cognitum. Hoc ipſum in ſequentibus propius examinare nobis eſt propoſitum [a]).

§. III.

Diuerſae praeparandi methodi.

Maxime celebrata ſi euoluantur diſpenſatoria, circa ſalis nominati praeparandi modum magna ſtatim ſe oculis noſtris ſiſtit diuerſitas. Omnia tamen praeter Holmienſe antiquum, quod *ſalem lixiuioſum* admi-

a) Hadr. a Mynsicht, Archiater Megapolitanus, in ſuo Theſauro ſ. Armamentario Medico-Chymico, 1631 primus hoc emeticum introduxit, ſub nomine *Tartari emetici.* Crocum metallorum ille adhibuit: Zwelfer vitrum antimonii, cum nitro fuſum, et Lemery hepar ſubſtituit.

admiſcet, cryſtallos ſiue *cremorem tartari*, menſtrui loco praeſcribunt, reſpectu vero materiae ſolvendae inter ſe differunt.

Crocum ſic dictum *metallorum* ſeligunt Pharmacopoea Auguſtana renouata [b]), Vltraiectina noua [c]), Wirtembergica [d]), Edinburgenſis [e]), Boruſſo-Brandenburgica [f]), Londinenſis [g]), et quae ſunt reliquae, penultima autem nominatarum et antepenultima promiſcue *vitrum antimonii* vſurpant, quam baſin ſolam Holmienſis antiqua [h]) et Ratisbonenſis [i]), ſed vna cum anatica *hepatis* (ſcoriis non liberati) parte, praeſcribit Pariſienſis [k]). Bateana antimonii flores recipit [l]). Ad proportionem quod attinet, in Ratisbonenſi, Auguſtana, Vltraiectina, Wirtembergica, Londinenſi et Brandenburgica. Tartari, reſpectu ſoluendi, aequale ſumitur pondus, duplum vero poſtulant Edinburgenſis et Pariſienſis. Aqua etiam diſpari additur ratione. Vna tartari pars duodecim obtinet aquae in Auguſtana et Edinburgenſi, ſex in Wirtembergica, in ceteris, quantum ſolutioni ſufficit, adhibetur. Ipſa miſtura, digeſtione vnius alteriuſue nycthemeri abſoluta, coquitur donec tartarus bene fuerit ſolutus, ad normam Brandenburgicae et plurimarum, Pariſienſis vero duodecim horas, Edinburgenſis decem et Londinenſis dimidiam, expreſſis verbis requirunt. Dein percolatione facta in

b) 1734.
c) 1749.
d) 1750.
e) 1756.
f) 1758.
g) 1758.
h) 1686.
i) 1727.
k) 1738.
l) 1688.

in Ratisbonensi et Londinensi crystallisatio praescribitur, in reliquis autem euaporatio ad siccum. In Holmiensi antiqua vncia vna vitri antimonii detonat cum duabus nitri crudi drachmis, postea additur alkali tartari vna et aquae purae vnciae nouem, in olla ferrea coquitur ad perfectam siccitatem, in pulverem redigitur massa, cui aqua adfunditur feruida, mox per chartam bibulam transmittenda, omnique humido in vapores resoluto, residuum tandem in latere non vsto fortiter exsiccatur.

Quae breuiter iam sunt allata Dispensatoriorum satis euincunt dissensum: si omnia comparare vellemus, in volumen iusto grandius excresceret hocce opusculum. Paucis tamen memoranda est alia methodus, olim pro emesi mouenda adhibita, in se quidem perquam commoda, si aeque fuisset fida. Vinum nimirum vel in calice vomitorio, e regulo antimonii, addito stanno, confecto, per noctem infusum, vel tantum globulos huius metalli, quos pillulas perpetuas vocabant, eidem immersos per determinatum horarum numerum, reliquerunt. Quid de hisce poculis sit sentiendum, quae in sequentibus describuntur experimenta, docent. Recensitas, aliasque discrepantias perpendens, non certe mirabitur tartari emetici disparem efficaciam.

Adcuratius examinanti facile patebit, debiliores eius varietates in centenario metallici vix quinque continere partes, fortiores vero harum viginti septem et vltra praebere. Quamobrem et basis, et menstruum, et conficiendi methodus ita, adcurato instituto examine, seligantur oportet, vt hoc medica-

dicamen ſemper et vbique conſtantis indolis et virtutis praeſtare poſſit Pharmacia.

§. IV.

Quaenam eligenda baſis.

Hepar, crocus metallorum et vitrum illae ſunt materiae, quae plerumque baſis loco ingrediuntur, primum itaque eſt inquirendum, annon harum ſingulae, ex iisdem praeparatae formulis, re ipſa aequali gaudeant phlogiſti quantitate, hac enim variata, eorum parcior vberiorue in eadem menſtrui portione reperitur ſolutio, ſimulque virtutis emeticae gradus. *Hepar*, quod maiori nitri doſi conficitur, neceſſario copioſius amittit inflammabile principium, quam illud, cui praeparando minus tribuitur. Etſi vero (quod etiam plerumque fieri ſolet,) anatica in hunc finem eligitur proportio, a rebus tamen circumſtantibus pendet, vtrum et quantum regulina mutetur ſubſtantia. Inſtituitur detonatio aut demittendo in crucibulum excandeſcens, aut etiam in mortario frigido, accendendo et comburendo miſturam. In priori caſu ſulphur celerius deſtruitur vel auolat, ideoque non poteſt non ſubtiliſſima ſua pinguedine magis ſpoliari ſemimetallum, quam in poſteriori, vbi nulla adeſt fuſio, nullus ignis externe operationem intendens. Hinc etiam hepar ſegniori illa generatum methodo rubeſcit, dum vehementioris productum magis flaueſcit. At, licet perficiatur in crucibulo, fieri tamen non poteſt, vt ignis eiusdem gradus quauis vice habeatur, et ne quidem differentiam hactenus adcurate poſſu-

mus eruere, vnde etiam evenit, vt, ceteris paribus, ex hoc ſolo fundamento nihilo minus indole differre debeant reſidua. Huc quoque accedit, quod antimonium crudum et nitrum nullo modo adeo aequaliter commiſceri poſſint, quin hoc loco prius, et alio poſterius praeualeat, idque iteratis vicibus ratione infinite variata. Hac diuerſitate neceſſario efficitur, vt in operatione regulus rariſſime eodem adfectus modo relinquatur.

Singulae iam memoratae diſcrepantiae, quae diſſimile neceſſario procreant hepar, indolem ſimul *Croci metallorum* commutant, cum hic nihil aliud ſit, quam illius in aqua indiſſolubile reſiduum. Praeterea lotione minus adcurate peracta, noua huius praeparati naſcitur variatio, quidquam enim adhuc remanet, quod grauitatem augendo acidumque abſorbendo, non tantum vim menſtrui eneruat, ſed etiam, quo minus idem pondus eadem partium antimonialium quantitate ſemper gaudeat, impedit.

Vitrum antimonii ex huius ſemimetalli calce colliquata obtinetur: ſiquidem vero et regulus, et antimonium crudum, et quae ſunt reliqua, ſeorſim, adiuvante igne, in calcem abeunt, quae pro re nata et diuerſa materia maiorem minoremue phlogiſti iacturam non poteſt non facere, prono, vt aiunt, alveo, hinc fluit, praeparationes, quas haec calx ingreditur, a ſe inuicem neceſſario differre.

Aſt ponamus antimonium crudum in finem iam propoſitum ſemper adhiberi, quod etiam plerique iubent, nullo tamen huc vsque cognito modo fieri poteſt,

poteſt, vt eadem plane ignis efficacia pro lubitu provocetur, hac vero variante non numquam calx phlogiſto ita priuatur, vt difficillime vitrificationem dein ſubeat, alia iterum vice tantam principii inflammabilis copiam adhuc retinet, vt fuſione hepati, quam vitro fiat ſimilior. Hiſce vero extremis numero infiniti interiacent gradus differentes. Qui haec omnia rite perpendet, mirari deſinet, quod vitrum magis minusue pelluceat, quod colores habeat diuerſos, cetera.

Ex allatis igitur concludimus, nec hepar, nec crocum, nec vitrum ſibi ſimilem tartaro emetico praebere baſim, ideoque eſſe euitanda, ſi materies magis idonea poteſt reperiri.

Regulum iis praeſtare, quae iam maxime vſu vigent, quispiam forte crederet, ſed ſi etiam certa pateret via, qua hoc ſemimetallum, quod igne eſt eliciendum, eiusdem ſemper indolis poſſet adquiri, et fida ſimul commodaque menſura ſuppeteret, qua menſtrui acor ſoluendique virtus exploraretur, reſtat tamen indubitata experientia eruendum, num in ſtatu regulino vim emeticam liquoribus acidis poſſit impertire.

Acetum quidem ebulliens illum adgreditur, ſed de acido tartari adhuc dubito (§. VI, *A;* VII, *A*). Laudant plures vim emeticam vini, quod per nycthemeron vel puluerem reguli lauit, vel in calice, e regulo antimonii confecto, commoratum eſt. Aſt heic facile error veritatem occultat. Scilicet reguli puluerati ob micaceam texturam in liquido haud difficulter ſuſpenſi haerent minutiſſimi

 atomi,

atomi, qui ideo cum vino non numquam hauriuntur. Praeterea regulus vel nimio igne, in superficie phlogisti portiuncula spoliatus, vel hepate intus extraue contaminatus, vino emeticam impertire valet virtutem, quamuis perfecte regulina pars nihil conferat. Vt firma obtineatur conclusio, regulus adhibeatur oportet cum alkali fixo pluries bene fusus, et dein aceto sufficienter lotus. Ceterum, quod decanthatur vinum, per chartam bibulam albam coletur. Talem nondum mihi nisi bis experiri licuit. Regulum secundum Pharmacopoeam Londinensem eliquatum, in frustula diuisum et optime lotum vino Rhenano immisi, et per sex nychthemera in calore medio lagenam occlusam seruaui, sed postea vinum filtro colatum haustumque ne quidem leuissimo indicio emeticam prodidit virtutem.

Ceterorum antimonialium nullum tantam mereatur attentionem, ac *puluis ab Algarotto dictus*, qui etiam dudum praesenti negotio optime inseruiturus censetur[m]). Quae in sequentibus describuntur experimenta ad propiorem illius cognitionem conducent. Interea per se patet, commixtis tribus antimonii crudi et quatuor mercurii sublimati corrosiui partibus, principia inuicem, adiuuantibus igne et duplici adfinitate, commutari. Hydrargyrus nimirum mercurio sublimato inest calcinatus et antimonium in forma regulina cum sulphure copulatum. Sub ipsa operatione antimonium hydrargyro calcinato suum cedit phlogiston, qui ideo reducitur in viuum,

m) A Domino MACQUER.

viuum, ſed viciſſim hydrargyrus acidum ſalis calci antimoniali porrigit, quae eidem vnita in vas recipiens tranſit ſub nomine butyri, tandemque vehementiore igne ex connubio hydrargyri et ſulphuris adſcendit cinnabaris. Probe notetur oportet nec antimonii, nec vllius metalli regulum ab acidis ſuſcipi prius, quam phlogiſti certa, et, pro re nata, varia doſi fuerit ſpoliatum, quod alibi demonſtratur [n]).

Butyrum antimonii aquae inſtillatum mox decomponitur: aqua maiorem acidi ſalis portionem arripit et metallicum relictum ſub forma pulueris albi fundum petit, qui olim ſingularia immerito obtinuit nomina, nunc vero puluis Algarotti plerumque vocatur, in honorem Medici Itali, qui hunc ſummis extulit laudibus [o]).

In hac operatione antimonium, iteratis licet vicibus, ſemper tamen eodem adoritur modo acidum ſalis, hinc aequalem quoque amittat oportet materiae phlogiſticae quantitatem, quod noſtro ſcopo adprime conuenit. Optime licet feruida aqua abluatur hoc praecipitatum, quidquam nihilominus adhaeret acidi, nam ſi diſtillatione torquetur, butyri antimonii exigua portio tranſit in vas recipiens. Acida vero inquinamenta euitari poſſunt, ſi alkali vegetabili, in aëre liquefacto, ſenſim ſaturentur, tum

 enim

n) Conf. Diſq. de attract. electiuis.

o) VITTORIO ALGEROTTO, celebris olim fuit medicus Veronenſis: ille hoc praecipitatum nomine *pulveris angelici* inſigniuit. PARACELSVS *mercurium vitae* adpellauit.

enim moleculae albae et maxime diuiſae fundum petunt, quae lotione alkalino tantum ſunt liberandae [p]). Hoc quidem priore, quod aqua adquiritur, eſt ſolubilius, ſed completam ſupponit decompoſitionem, quae tamen quauis vice vix aequabiliter abſoluitur, ſaltim negligentiae et fraudi heic locus eſt, cum et magis ſumtuoſa et moleſtior ſit methodus.

Praecipitatum aqua obtentum, quamuis minori quantitate, perfecte tamen ſoluitur, ideoque praeferendum exiſtimamus, quippe quod re ipſa variationibus minus eſt obnoxium, et non niſi vrgente neceſſitate fides laborantis tentanda.

Flores argentini melioribus non immerito adnumerantur antimonialibus, eorum vero praeparatio etſi difficilior, minus tamen fidam conſtituit baſim, quam puluis modo laudatus.

§. V.

Quodnam menſtruum eſt idoneum.

Qua menſtruum, tartarus, ab eo tempore, quo primum innotuit hoc medicamen, in hunc vsque diem, ſemper fere et vbique fuit vſitatus [q]); cum autem hic ſal non ſimpliciter acida polleat natura, ſed potius conſentiente et analyſi et syntheſi chemica, inſtar tartari tartariſati, cum determinato exceſſu

p) D. DE LASSONE hoc commendat, quod vix vltra anaticam partem Cremoris tartari requirit.

q) Pharmacopoea Holmienſis antiqua, praeeunte ZVELFERO, alkali adhibet.

cessu acidi, considerandus sit, in aprico nondum positum est, vtrum in hac operatione acidum abundans solum agat, an vero ceterae simul partes ingredientes quidquam efficiant. Varia, quae illustrationis ergo instituta fuerunt experimenta, iam ideo sunt commemoranda.

§. VI.

Quid valeat acidum tartari.

Acido tartari puro [r]), cuius grauitas specifica ad aquam destillatam erat vti 1,230 ad 1,000, prima tentamina sunt facta.

A) *Regulus* ex formula Londinensi confectus et in subtilissimum praeterea redactus puluerem, sequentibus inseruiuit experimentis. Huius vna pars in phiala vitrea cum acidi supra nominati viginti et quinque partibus cocta fuit per 20 minuta, dein percolata et in frigido posita loco: sed vlteriori euaporatione opus erat, qua peracta tandem in crustas et glebas sulcatas concreuit, quae in igne eumdem monstrauerunt habitum, ac acidum tartari crystallisatum, sine vllo visibili antimonii fumo. Vt hoc melius intelligatur, explicandum est, quomodo acidum hocce in carbone, mediante tubo ferruminatorio flammae expositum, se gerat.

Huius acidi crystalli sub lenta euaporatione positae, pellucidas tenuesque lamellas referunt, quae irre-

r) Dominus RETZIVS in Act. Stockh. 1770 methodum, qua acidum tartari obtinetur purum, descripsit.

irregularem ad ſe inuicem habent ſitum, qui mineralogis noſtris cellulofus (Suecice *kiſtformig*) audit. Quam primum exterior et vaga flammae pars talem attingit cryſtallum, mox in maſſam, aquae inſtar pellucidam, liqueſcit, haec vero fortiori calore caerulei conicique flammae nuclei cum ſonitu ſpumat, et aqua expulſa nigreſcit, fumum ſpargit, flammam concipit caeruleam, tandemque fuſcas et ſpongioſas relinquit ſcorias, quae magis magisque vlteriori igne contractae vltimo prorſus albidae euadunt. Hoc in acidis facile ſoluitur reſiduum et ſuccos vegetabilium caeruleos in virides mutat, more alkalium, quod etiam de iis valet partibus, quae carbonem non tetigerunt. Hiſce penſitatis, acidum tartari ſemimetallum in ſtatu regulino parum adoriri videtur, quod etiam puluis in filtro collectus confirmat, quippe qui pondere vix fuit diminutus.

B) *Hepar* cum anatica nitri parte confectum, eadem quantitate, eodemque modo examinabatur, ſed per quindecim ſolum minuta coquebatur. Ceterum, quae reſtabant, et reſpectu cryſtalliſationis et habitus in igne, conueniunt cum iis, quae in praecedenti momento ſunt deſcripta, hac tantum cum differentia, quod reſiduum in carbone ruſo-fuſcum fuerit.

C) *Croci metallorum* pars vna per duas horas in ſex partibus acidi, aqua diluti ob euaporationem, cocta et colata poſt quatuordecim dies ad fundum vaſis maſſam ſalinam radiatam depoſuit, quae ad tubum ferruminatorium paullum antimonialis fumi efflauit.

D) *Vi-*

D) *Vitri antimonii* vna pars, cum viginti et quinque partibus acidi per triginta minuta cocta, percolata et dein vlteriori euaporatione diminuta, ad superficiem solutionis in vasculo, parua posuit grana crystallina, omne autem reliquum in gelatinam, gummi cerasorum persimilem, sensim indurabatur.

In igne, praeter phaenomena acidi tartari, non tantum intensum antimonii fumum, sed etiam varia grana metallica exhibuit. Gelatina et grana crystallina similiter se gerebant.

E) *Antimonii diaphoretici* vna pars cum viginti et quinque partibus acidi per triginta minuta cocta, dein vti praecedentes solutiones tractata, materiam tandem salinam albamque dedit, quae flammae exposita, parum fumi antimonialis emisit, et residuum subfuscum reliquit.

F) *Materiae perlatae* vna pars cum triginta partibus acidi per quindecim minuta cocta etc., crustam salinam dedit, quae in carbone vna cum fumo antimoniali corpus porosum flauo fuscum reliquit.

G) *Pulueris Algarotti* vna pars cum nouem partibus acidi per triginta minuta cocta et percolata fuit.

Haec solutio tota quanta in calore digestionis gelatinosa euasit, sed postea in loco frigido, mediante aëre non nihil humectata, variis ramis radiisque eleganter fuit distincta. Flammae exposita haec gelatina vehementer intumescens antimonialem fumum spargebat copiosum, nulla vero grana metallica prodierunt.

Alia

Alia vice pars vna eiusdem pulueris, aqua praecipitati, coquebatur per integram horam cum quinque acidi partibus, quae ſine reſiduo ſoluta ſub lenta euaporatione cryſtalliſationem oſtendebat, ſed irregularem.

H) Cum in antecedentibus ſolutionibus acidum valde abundaret, multum licet coctione peracta indiſſolutum pleruimque remaneret, ſaturatio puluere Algarotti fuit tentata. In hunc finem vna pulueris cum tribus acidi partibus per duas horas coquebatur, quo facto adhuc quidquam in fundo reſtabat, nihilo tamen ſecius ſolutio et acido gaudebat ſapore et caeruleos vegetabilium ſuccos rubro inficiebat colore.

Haec experimenta euincunt, acidum tartari ſolum nihil fere in corrodenda ſubſtantia noſtra ſemimetallica valere, dum adhuc phlogiſto plene inſtruitur, ſed prout hoc diminuitur, magis quoque illa ſolutioni adaptatur, quod limites tamen agnoſcit, nam etſi antimonium diaphoreticum procul dubio pauperius ſit vitro, notabile nihilo minus circa horum diſſolutionem occurrit diſcrimen.

§. VII.

Antimonialia tartaro tartariſato ſoluta.

Tartarum tartariſatum, qui ſal eſt neuter, alias materias, praeſertim metallicas ſoluendi facultate gaudere, non quidem ſtatim vero videtur ſimile, ſequentia tamen experimenta probant, quod non ſine ratione fuerint inſtituta.

A) Re-

A) *Reguli* vna pars cum octo partibus eiusdem tartari tartariſati, prius aqua pura ſoluti, per quadraginta minuta coquebatur, et percolata in loco frigido ponebatur: congeries plurium cryſtallorum ad fundum cito formabatur, quarum fruſtulum igni admotum intumeſcens nigreſcebat, dein prior cum albo mutabatur color, tandemque maſſa a carbone abſorbebatur, eodem modo ac tartarus tartariſatus, idque ſine viſibili veſtigio antimonii.

B) *Hepatis* vna pars cum octo partibus eiusdem tartari tartariſati per triginta minuta ſimiliter tractata, eodem ſe habuit modo, ac in momento *A* iam dictum eſt.

C) *Croci metallorum* vna pars cum octo ſalis partibus, per duas horas cocta, poſtmodum ſigna antimonii perquam obſcura dedit.

D) *Vitri antimonii* pars vna cum octo ſalis partibus per quadraginta et quinque minuta cocta, euaporatione peracta, materiam ex ſpiculis ſalinis compoſitam ſecernebat, quae in carbone multum intumuit, copioſumque fumum antimonialem et plura grana regulina praebuit.

E) *Antimonium diaphoreticum* eadem proportione experientiae ſubiectum per triginta et quinque minuta, cryſtalliſatione facta, phaenomena in experimento *C* obuia oſtendit.

F) *Pulueris Algarotti* vna pars cum quinque ſalis partibus per viginti minuta eocta et colata duplicis generis cryſtallos dedit, quorum alterum completis

pletis conſtabat tetraëdris, quae ad tubum ferruminatorium multum fumi et numeroſa praebuere metallica grana: alterum vero ſalina referebat ſpicula, quae nihil aliud eſſe videbantur, quam tartarus tartariſatus, qui a ceteris aegre ſeparatus non numquam veſtigia antimonii monſtrauit.

In alio experimento, vna parte pulueris Algarotti coctione ſemihorae duae cum ſemiſſe tartari tartariſati ſaturatae fuerunt, fuſco-rufam efficientes ſolutionem, quae Heliotropii tincturam parum rufabat, et ad ſiccum ſenſim vaporans grana exhibebat cryſtallina, pondere tres partes cum ſemiſſe efficientia.

Hinc ſufficienter patet, tartarum tartariſatum reuera antimonium ſoluere poſſe, etſi ſal memoratus conſulto ita fuit comparatus, vt alkali praeualeret, ne acidum abundans ſeduceret. Praeterea ſingularis huius cum acido tartari in eo elucet conuenientia, quod nonnullas, et manifeſto easdem praeparationes, vel nihil, vel parum vel multum adoriatur vtrumque menſtruum.

§. VIII.

Antimonialia cremore tartari ſoluta.

Viribus, et acidi tartari, et tartari tartariſati, exploratis, de efficacia tartari his compoſiti, quodammodo poteſt iudicari, attamen ſaepe vacillat ratiocinatio, nondum idoneo experimento confirmata.

A) Duae

A) Duae *Hepatis* antimonii partes cum vna tartari coctae, post primam crystallisationem, non nisi insipidum gummi salinum praebuerunt.

B) *Croci metallorum* vna, cum octo tartari partibus cocta, in materiam gummosam fusco-flauescentem postea concrescit.

C) *Vitri* vna minimum tres tartari requirit partes, vt coctura soluatur, et crystallos exhibeat.

D) *Antimonii diaphoretici*, e regulo confecti, tres partes, mediante coctione, duabus tartari partibus coniunctae, nonnullas prima euaporatione dederunt crystallos, reliquum vero gummi constituit, quod bene exsiccatum nullam attrahit humiditatem.

E) *Materiam perlatam* vix tartarus adgreditur.

F) *Pulueris Algarotti*, aqua obtenti, centum, adhibita coctione septuaginta tartari postulant partes. Si copiosius adsit menstruum, et requisita aquae quantitas euaporatione auferatur, superfluus concrescit tartarus, cui vix magis adhaeret antimonii, quam quod aquam crystallisationis potuit comitari. Haec combinatio Heliotropium rufat; vaporans primum crystallos deponit, dein vero claram exhibet gelatinam; copiosa aqua sensim decomponitur calcem secernens antimonialem.

G) Duae *florum argentinorum* partes cum vna tartari coctae etsi nullum praebeant gummi, crystallos tamen procreant, quarum circiter quintam ponderis partem antimonium efficit.

H) *Be-*

H) *Bezoardicum minerale* non ſoluitur, facile vero antimonium aqua regis idonea ſolutum et alkali fixo praecipitatum, cryſtallos formans [s]).

In genere, vt antimonialium facilior euadat ſolutio, partim alkali fixum, partim borax in auxilium poteſt vocari.

Flores argentini cum dimidia alkali mineralis parte fuſi, in maſſam amauſo flauo ſimilem, cruſtaque viridi obductam coëunt. Tres fere huius partes in puluerem redactae, vna tartari ſoluuntur et tota maſſa fit gummoſa.

Si vna tartari cum dimidia ſalis ſedatiui parte copulatur, tres huius combinationis partes vnam vitri antimonii ſuſcipiunt et gummi formant, quod prudenter exſiccatum in puluerem flaueſcentem fatiſcit, qui et virtute et ſolubilitate vulgari tartaro emetico palmam praeripere aſſeritur. Tartarus vero dicto modo armatus, in ſoluendo regulo, antimonio crudo et floribus argentinis, magis non valet, quam tartarus ſolus.

Borax prius calcinata et cum aequali croci metallorum portione liquefacta, maſſam hepatico colore inſtructam efficit, cuius quinque, octo tartari partibus, aqua ſolutis admixtae, mox colorem, quo gaudet kermes minerale, generant, et tandem vix duas partes intactas relinquunt, quae etiam memoratum

s) Dominus DE LASSONE in Mem. de l' Acad. de Paris 1768, plerasque antimonialium cum tartaro combinationes perſcrutatus eſt.

ratum kermes referunt. Mediante euaporatione ſal rubicundus et gummoſus adquiritur.

Borax tartariſata antimonium crudum adgreditur, ſalem pellucidum gummoſum, ambrae colore, conſtituens, qui vnam antimonii, octo tartari partibus vnitam habet [t]).

§. IX.

Praeparatio fidi emetici antimonialis.

Antecedentia duplicem monſtrant viam, qua fidum emeticum confici poſſit antimoniale.

Baſi Algarotti inſeruiat puluis, cui ſemper eadem ineſt phlogiſti quantitas, quod huic ſcopo adprime conuenit (§. V), et praeſertim aqua praecipitatus eligatur, cum facilius ſibi ſimilis prodeat, quam qui mediante alkali obtinetur (§. IV). Quod acidi ſalis quidquam adhaereat, nihil nocet, modo eius ſemper adſit aequalis portio. Menſtruum conſtituant vel Cremor tartari vel Tartarus tartariſatus, prout res ipſa exigit. Horum ſalium vterque in noſtris Pharmacopoliis antimoniale medicamen virtutis conſtantis exhibere poteſt, quum autem, et propria indole, et quantitate materiae, quam ſuſcipiunt, differant, diuerſus quoque eorumdem erit effectus, ſaltim qua gradus. Heic ſolummodo de praeparationibus, quae eadem ſemper vi gaudere poſſunt, agitur, et hic finis vtroque memoratorum obtinetur. Praxis vero medica exploret horum vſum, et

t) Vide tract. D:ni DE LASSONE l. c.

et vtrum tanta ſit differentia, vt ambobus egeat, an alterutrum variata doſi ſingulis ſufficiat caſibus. Interea deſcriptio heic adnectitur, quomodo vtrumque debat praeparari.

Tartarus antimoniatus. Vnciae quinque cremoris tartari in puluerem redacti et duae cum duabus drachmis pulueris Algarotti, aqua feruida praecipitati, loti et ſiccati, per dimidiam horam in vitro leniter coquantur, addito dimidio aquae cantharo. Hac peracta parum remanere ſolet pulueris nigreſcentis mercurialis. Tartarum non penitus ſaturo, nam in hoc caſu pars ſolutionis in gelatinam lubenter abit, et ſal enixus aqua diu ſuſpenſus facilius decomponitur, quod in praxi incommoda adfert non ſpernenda (§. IX, *F*). Praeterea debilioris medicaminis paullo maior doſis adcuratius ponderari poteſt et partitis vicibus ſine formidine vllius incommodi adhiberi. Solutio percolata in vaſe aperto (non metallico) ad pelliculam vaporet, et poſtea in calore digeſtionis teneatur, vt formentur cryſtalli, ſenſim ſeparandae et in charta bibula humectata exſiccandae. Hae omnino nitidae tartarum adhibitum pondere aequant. Puriores cruſtae ſalinae, marginibus vaſis adfixae, ſemunciam circiter efficiunt, quae aqua frigida bene abluantur et ſeorſum ſeruentur. Lixiuium vltimum rufeſcens et craſſum abiiciatur.

Tartarus tartariſatus antimoniatus. Tartari tartariſati vnciae decem, pulueris Algarotti, qualis in praecedenti adhibetur praeparatione, tres vnciae, cum canthari aquae quarta parte, coquantur in vitro

per

per dimidiam horam, percolentur, lixiuium fuſco rufum ad pelliculam vaporet, deinde digeſtionis calori exponatur, cryſtalli pedetentim ſeparentur et in charta bibula madida ſiccentur. Hae collectae dimidium tantum menſtrui pondus attingunt. Cruſtae ſalinae, quae lotione poſſunt purificari, decimam partem tartari tartariſati vix ſuperant, reliquae vero cum lixiuio obſcure rufeſcente abiiciantur.

§. X.

Proprietates tartari antimoniati.

Sal emeticus modo iam deſcripto praeparatus, qua figuram, (ſi particulis coëuntibus niſum inditum ſequi licet,) octaëdricus eſt, ſed pyramides paullo magis elongatae, quam in alumine. Cryſtalli ſunt coloris expertes, inſtar aquae, vel perfecte, vel ad partem tantum pellucidae. Antimoniale tertiam circiter ponderis partem conſtituit. In aëre nec fatiſcunt, nec humidum attrahunt, vetuſtae tamen opacam induunt albedinem: in igne ad tubum ferruminatorium decrepitant, comburuntur, fumum emittunt antimonialem et grana praebent metallica in carbone.

Aqua deſtillata in calore medio ſeu quindecim graduum, ſoluit ſui ponderis $\frac{1}{80}$, vel 3 fere grana in ſemuncia, ſine vllo claritatis et coloris detrimento. Solutione tinctura Heliotropii aegre in rubedinem vergit. Alkali tam fixum, quam volatile eam praecipitat, ſiue ſit cauſticum, ſiue acido atmoſphaerico, vti vulgaria, coniunctum. Subtilis niueusque, qui ſecernitur puluis, vaſculis vitreis,

in quibus operatio peragitur, pertinaciſſime adfigitur.

In lixiuio prima concoctione adquiſito (§. IX), reſpectu praecipitantis notabilis obſeruatur diſcrepantia, ſi enim omnino fuerit purum (cauſticum), pulvis albidus maxime diuiſus et ſpongioſus ſeparatur, qui tandem ſubſidet et immutatus manet, ſi vero alkali in ſinu ſuo acidum fouet atmoſphaericum, poſt horulas quasdam ſedimentum in radios, e diuerſis punctis, concreſcere incipit, figurarum inſtar, quibus ſolem imitantur ſculptores. Aſt, ſi ſolutio, maſſulas haſce radiantes continens, triginta graduum calori exponatur, intra quartam horae partem omnis euaneſcit figuratio, non niſi amorphus reſtat puluis.

Quod alkali fixo vulgari praecipitatur, poſt lotionem flammae admotum, antimonium vix prodit, corpus ſpongioſum albidum relinquit, quod totum quantum acido ſalis communis ſuſcipitur, acido vero vitrioli non tantum non ſoluitur, ſed etiam ex acidi ſalis connubio deturbatur.

Mediante alkali volatili vulgari ſimile adquiritur praecipitatum. Quod autem alkali volatili puro obtinetur, nullas offert figuras ſolares, in igne vix vllum edit fumum, ſed in cinereum, fuſibile, aſt fixum abit vitrum. Aqua calcis itidem praecipitat, mox autem, quae ſubſidet congrumatio, iterum ſolvitur quaſſatione, niſi ab initio ſufficiens aquae calcis addita fuit copia. Heic quoque figurationes memoratae prodeunt.

Acido vitrioli concentrato ingens materiae albidae quantitas fundum petit, quae agitatione facile denuo euanescit, collecta vero, lota et flammae exposita primo fit fusca et in massulas coit, quae dein in igne fumum antimonialem spargendo consumuntur.

Hepar sulphuris salinum solutioni instillatum sulphur auratum procreat.

Colorem huius lixiuii rufo-flauum ferro esse adscribendum, alkali phlogisticato facile euincitur, hoc enim coeruleum mox generat Berolinense.

§. XI.

Proprietates tartari tartarisati antimoniati.

Stibium tartaro-tartarisatum rarius tetraëdricas, plerumque octaëdricas format crystallos, si nullum adest impedimentum. Harum variae pellucent omnis expertes coloris, aliae paullum opaca gaudent albedine. Crystallorum et in aëre et in igne idem habitus, ac tartari antimoniati. Quintam circiter ponderis partem antimoniale efficit. Aqua destillata in calore medio soluit ponderis fere $\frac{1}{40}$, hoc est quinque grana cum semisse in semuncia, et dein aeque clara et colore priuata, ac antea, manet. Signa acidi abundantis perquam debilia praebet. Alkalia et acidum vitrioli eadem procreant phaenomena, quae in §. praecedenti descripsimus, sed hac tamen cum differentia, vt paullo parcius et segnius prodeant, nullaeque oriantur figurae solares.

Solutio primae coctionis ex fusco rufescit et magis adhuc lixiuium magistrale. Caussae inquirendae ergo paullum aceti destillati et puri instillatum fuit, postea vero vnica gutta lixiuii phlogisticati addita, qua momento coeruleus prodibat color. Sine acido ferrum heic delitescit, nam duplex requiritur adfinitas, vt alkali decomponatur phlogisticatum. Plura sine dubio lixiuia vltima, rufa, tenacia et aegre crystallos deponentia, ferro dephlogisticato suas debent qualitates.

Vnde in praesenti casu adueniat hoc metallum, nondum satis patet. Cinis clauellatus in vase quidem ferreo ad siccitatem coquitur, sed cremor tartari in ahenis purificatur aeneis. Praeterea alkali tartari albidum cum puluere Algarotti in vitro coctum, tincturam itidem fusco rufescentem dedit.

Index Paragraphorum.

XI. DE MAGNESIA*).

Opinionum commenta dies delet, iudicia naturae confirmat. CICERO.

§. I.

Breuis magnesiae historia.

Ineunte saeculo iam currente, Canonicus quidam Regularis Romae vendidit puluerem, nomine *magnesiae albae*, vel *pulueris Comitis de Palma*, quem panaceae virtute instructum esse perhibuit, eiusdem vero praeparatio instar arcani sollicite fuit celata, vsque dum modum, quo e nitri lixiuio vltimo, mediante calcinatione, separari potest, primus diuulgabat MICH. BERNH. VALENTINI 1707 [a]), et duobus elapsis annis aliam melioremque viam monstrabat IOH. HADR. SLEVOGT, praecipitationem adhibendo [b]). Postea de illo quoque scripsit LANCISI 1717 [c]), et FRID. HOFFMAN 1722 [d]), aliique recentiores.

*) Haec disquisitio anno 1775, die 23 Dec., publice ventilata fuit, Respondente CAROLO NORELL, Vestrogotho, in auditorio Gustauiano.

a) Differt. de Magnesia alba, Giessae habita. In praxi sua medica hunc puluerem *laxatiui polychresti* nomine insigniuit.

b) Diss. Ienae habita 1709.

c) Annotat. in Mercati Metalloth.

d) Obseru. Physico-Chymicae.

tiores. Et ab hoc inde tempore sensim increbuit vsus huius pulueris, qui in plerasque iam introductus est officinas pharmaceuticas.

Plerique hanc terram calcaream esse existimarunt, praesertim, cum praeter eam, quae in acidis effervescit, cognitam haberent nullam, vlteriori praeterea examine penitus fere neglecto. F. HOFFMAN eamdem tamen ab oculis cancrorum, conchis praeparatis, testisque ouorum differre obseruauit, nam materiae iam memoratae acido vitriolico ad satietatem vnitae sales praebent nullius saporis, magnesia vero amarissimum. Tandem a duobus nostri aeui celebratissimis Chemicis magnesiae albae natura, qua decet methodo, feliciter fuit denudata. Chemiae loquimur Professorem Edinburgensem I. BLACK, qui experimenta sua publici fecit iuris 1755 [e]), et Academiae Berol. Directorem A. S. MARGGRAF, qui sua imprimenda curauit tentamina 1759 [f]), commentarii Blackiani, vti videtur, prorsus inscius. Ambo maxima adhibita adcuratione et diligentia, terrae huius indolem examinant, illamque a calce diuersam luculentissime demonstrant, eiusdem autem genesin, vtpote quae nondum ex indubitatis diiudicari potest experimentis, sicco, vt aiunt, pede praetereunt, proprietates constantesque characteres, quibus semper et certo ab aliis possit distingui, detexisse contenti. Et certe corporum generationes, reciprocaeque metamorphoses, altae adeo sunt indaginis,

e) Essays and Obs. of the Society of Edinburgh.

f) Mém. de l'Acad. de Berlin.

nis, vt e leui similitudine, vel imperfectis rudibusque tentaminibus, minime fingi debeant, quippe quae exactissima analysi et synthesi consentiente sunt eruendae. Si praeconcepris de ortu opinionibus obseruationes, experimenta, immo ipsam rerum indolem adcommodare liceret, breui de omni philosophiae naturalis praestantia et certitudine actum foret, vanaeque imaginationis vorticibus abrepta tota quanta in chaos teterrimum praeceps rueret haec scientia.

Quae a nominatis duobus, peritissimisque chemicis studio sunt tractata, breuiter et nexus tantum seruandi caussa relaturi sumus, circa ea vero, quae vel omiserunt, vel parum attigerunt, in sequentibus nostra praecipue versabitur opera.

§. II.

Praeparatio magnesiae.

Variis hic puluis obtineri potest modis. Purissimus alkali fixo e sale deiicitur anglico. Alkali tartari vix vltra dimidium requiritur pondus respectu salis anglici, sed cum nimis sit carum, plerumque adhibentur cineres potasini vel clauellati; quoniam autem hi tartaro vitriolato, nec non terra tam silicea, quam calcarea vulgo sunt inquinati, portione fere anatica opus est. Vterque sal duplo ad minimum aquae purae soluatur, percolatione facta commisceantur, et igni, vt perfecte ebulliant, exponantur, deinde in quiete subsidat puluis praecipitatus, limpida decanthetur aqua, alia denuo affundatur feruida, suo iterum tempore similiter auferenda, quod toties re-

petendum eſt, donec ſedimentum omni liberetur heterogeneo, quod ablui poteſt aqua. Tandem totum reſiduum filtro aut linteo immittatur exſiccandum.

100 partes ſalis anglici 42 circiter exhibent magneſiae aëratae, non vero niſi 25 talis magneſiae, quae in acidis non efferueſcit, aqua tamen eſt ſatiata, et haec differentia alkali debetur praecipitanti, prout hoc acido aëreo eſt vel ſaturatum vel ſpoliatum: in caſu priori 58 partes alkali, in poſteriori vero 45 fere requiruntur. Liquidum colatura obtentum per cryſtalliſationem praebet circiter 30 alkali vegetabilis vitriolati, alias tartari vitriolati nomine cogniti.

Aetiologia operationis haec eſt: dupla aquae portio, reſpectu ſalium commixtorum, non iis ſolum ſoluendis, ſed alkali quoque vitriolato, ſub permixtione generato, adſumendo ſufficit. Scilicet acidum vitriolicum, in ſale anglico praeſens, alkali additum adgreditur, et, ſi quid adeſt acidi aërei, expellit, quod cum magneſia derelicta intime coniungitur. Ebullitio vero impedit, quo minus magneſiae portio, mediante abundantia ſubtilis huius acidi, aqua ſoluatur. En calculum: 58 partes alkali tartari 13 circiter continent acidi aërei, quantum $10\frac{1}{2}$ partibus 19 magneſiae purae ſaturandis ſufficit, $2\frac{1}{2}$ igitur reliquae totae quantae vniuntur aquae, ſi haec 1388 partibus ſit aequilibris vel vberior, etenim in calore medio ſaltim $\frac{18}{10000}$ proprii ponderis ſuſcipere poteſt, quibus dein armata fere $\frac{1}{5}$ praecipitati ſoluere valet (§. IV), maſſam itaque

quae-

quaesitam diminuens menstruum calore abigatur oportet, cum sit volatile. Ceterum primo intuitu perquam singulare non potest non videri, quod tantum alkali praecipitatio requirat perfecta, cum tamen vix vltra 30 partes tartari vitriolati obtineantur, quae maxime 17 alkali puri continent, sed probe, idque in genere est notandum, absolutae decompositioni tantum praecipitantis minime sufficere, quantum alias eidem materiae liberae, vel laxius adhaerenti, opus est: triplum, quadruplum, immo saepe sextuplum, compagi plene dissoluendae necessarium est. Praeterea alkali heic abundans ipsum tartarum vitriolatum magis solubilem efficit, vnde eiusdem vera quantitas crystallisando aegre colligitur.

Lixiuia nitri et salis communis vltima, quae crystallisationem respuunt, magnesiam continent acidis nitri vel salis solutam, quae praecipitando, vel euaporando ad siccum et calcinando, colligi solet. Si e nitroso adquiritur, *magnesia nitri* appellatur, cui etiam nomen *pulueris Sentinelli* olim fuit, quam vero exhibet marinum, *magnesia salis communis* vulgo audit. Prius insigni saepe heterogeneorum scatet copia, calce praesertim abundans, vnde etiam tantum pulueris praebet, quantum lixiuii marini quadruplum, et quod excurrit, pondus[g]). Ceterum

g) Libra 1 lixiuii nitri per calcinationem 4, et per praecipitationem 5 vncias magnesiae porrigit, teste Dom. Prof. SPIELMAN. Dom. MARGGRAF autem e libra 1 pond. ciuil. lixiuii marini, ope alkali tartari, vnciam 1, drachmam $1\frac{1}{2}$, grana 10, et mediante alkali volatili ad summum vnciam 1 obtinuit. Si alkali adhi-

terum multum differt calcinatione parata magnesia ab illa, quae praecipitatione obtinetur; prior namque vix, ac ne vix quidem, omni liberatur acido minerali, et quae sit praeterea ignis vis, mox patebit (§. III).

§. III.

Magnesia pura.

Magnesia alba vulgaris ad excandescentiam ignita in nullo dein acido efferuescit, aëreo volatili ope caloris expulso. 100 partes magnesiae, operatione rite peracta, ponderis sui 55 (summam aquae et acidi aërei) amisisse reperiuntur: igne violento diu adhibito, maior desideratur quantitas, quum impetu quidquam, alias fixum, dissipetur.

Post idoneam calcinationem puram voco, quoniam aqua et acido aëreo caret, sed perfecte pura vix nisi alkali volatili obtinetur, etenim fixa praecipitantia non raro calce, semper vero terra silicea inquinant, qua ipsum tartari alkali onustum reperitur, nisi probe crystallisatum (Cfr. Comm. de acido aëreo §. VII). Alkali minerale in crystallos redactum similiter siliceo caret. Magnesia calcinata in acidis, sed lente et sine efferuescentia, soluitnr omni-

adhibetur volatile, in liquore supernatante sal reperitur, tribus constans principiis, magnesia nempe, alkali volatili et acido vitrioli, quae crystallisatione disiungi nequeunt.

F. HOFFMAN in lixiuio vltimo salinarum Halensium magnesiam detexit.

omnibus; eamdem circiter, quam antea, ad ſaturationem requirit quantitatem, et cum illis eosdem prorſus exhibet ſales medios; aqua non incaleſcit ſenſibiliter, nec ea, vt calx, ſoluitur; re igitur vera eſt terra, quantum ex tentaminibus huc vsque inſtitutis colligere licet.

100 partes magneſiae purae, aquae immiſſae, poſt exſiccationem non niſi 18, reſpectu ponderis, auctae inueniuntur, quamuis eaedem acido aëreo ſaturatae 66 recipere queant (§. IV): in acidis pura non efferueſcit, quae tamen proprietas ſenſim, aſt tardiſſime, in aëre recuperatur libero, ex atmoſphaera acidum attrahendo aëreum. Cur ab acidis perquam lente ſoluatur, ex §. XIX. patebit.

Magneſia pura nullum alkali praeter volatile acido priuare poteſt aëreo, quum illis maiori adhaereat vi. Aquam calcis non deiicit, omnia vero metalla acidis ſoluta, ne platina quidem excepta, praecipitat: luna nitrata nigrum praebet ſedimentum, et mercurius ſublimatus corroſiuus obſcure rufum. Sales ammoniacales etiam decomponit, ſed lente, nam ab initio vix vllus percipitur odor, in lagena vero bene clauſa per 24 horas ſeruetur, quantum ſatis humectata miſtura, et, hac aperta, alkalinus volatilis minime dubius erumpere obſeruabitur.

Igni fortiſſimo diutius expoſita magneſia coaleſcere incipit, et fuſionis monſtrare veſtigia, illa praecipue, quae e lixiuiis vltimis calcinatione fuit comparata. Borace, itemque ſale microcoſmico, facile funditur: cum ſilice et borace, anatica ſumtis

por-

portione, egregium praebet in igne vitrum, topazio simile: cum silicis et fluoris mineralis pari pondere vitrum adquiritur, chrysolithi instructum colore: cum fluoris mineralis aequali pondere fusa crucibulum dissoluit et penetrat.

Magnesia calci, argillae purae et silici, qua fere libet proportione, simul admixta, igne fluit, et cum quadruplo vitri viridis massam efficit porcellanae similem, quae chalybi illisa scintillas edit. Praeterea vero nec aequale pondus silicis, nec calcis vivae, nec terrae ponderosae, nec vitri saturni, nec alkali tartari, nec denique tartari vitriolati, seorsim cum illa in igne liquescunt, ast argilla vulgaris cum eadem in duram coalescit massam.

Vitrum in magnesia caementatum porcellanam mentitur.

§. IV.

Magnesia aërata.

Acido aëreo saturatam magnesiam, ad normam aliarum diu vsitatarum denominationum, vocamus aëratam, quum idem contineat acidum, quo scatet aër atmosphaericus. Talis est, quae alkali fixo crystallisato praecipitatur (§. II). In aliis acidis effervescit, et per lentam saturationem ponderis sui amittit $\frac{25}{100}$, quae idoneo collectae apparatu, examinataeque acidi aërei qualitatibus gaudere deprehenduntur. Hinc sequitur, magnesiae vulgaris 100 partes, 25 continere acidi atmosphaerici, 30 aquae et 45 materiae terrestris, quantum huc vsque constat, a reliquis cognitis distinctae (cfr. §. III et XIX). Magnesia

gnesia plene aërata in centenario 30 libras acidi aërei abscondit. Est itaque verus sal medius terrestris, cuius, si plane crystallinus, aquae destillatae cantharus in calore 15 graduum grana 47 suscipit. Aqua acido aëreo saturata longe maiorem soluit quantitatem, nimirum vltra $1\frac{1}{4}$ semunciae, si hocce acido abundante foeta, magnesiam, momento praecipitationis subtilissime instar spongiae diuisam, ideoque vi menstrui quam maxime expositam, circumdat. Talis solutio in aëre libero, superfluo, quod auolat, sensim priuatur acido, vnde pars soluti non potest non secerni, idque in superficie praesertim, cum heic primum deficiat menstruum. Quae hoc modo concrescit pellicula, magnesiae, non calcis proprietates, examinanti monstrat.

Euaporatione lente peracta, crystalli quoque prodeunt, partim grana pellucida, partim duos radiorum fasciculos, ex eodem diuergentes puncto, referentes (Tab. I. f. 8).

Aqua destillata aërata, quae ad satietatem vsque magnesiam suscipit, sequenti se habet modo.

A) Chartam, succo *Heliotropii* dilute tinctam, saturatius caeruleam efficit; *Fernambuco* rubram, caeruleam facit et *Curcumae* radice luteam leuiter fuscat, adeo vt primo intuitu hae mutationes inquinamento alkalino, sub praecipitatione adhaerenti, et loturam eludenti, adscribendae esse videantur. Haec vero facile corruit suspicio, si magnesia adhibetur alkali praecipitata volatili, quippe quod eosdem procreat colores, sed, quod probe notandum, paucis momentis,

mentis, vna cum cauſſa volatili diſparentes, quos vero magneſia, hoc licet alkali deiecta, praebet, conſtantes ſunt. Haec igitur reagendi vis a ſola pendet terra.

B) Alia *acida* inſtillata innumeras, tenuiſſimasque excitant bullulas enatantes, ex acido aëreo, fortioribus expulſo, ortas.

C) *Alkalia* fixa aërata nullam adferunt mutationem, niſi aqua magneſiae et alkali ſimul ſoluendis ſit impar, quo in caſu illa disiungitur; aſt pura, quae et cauſtica dici ſolent, iuſta doſi addita, terram, in acidis efferueſcendi virtute priuatam, ſtatim deiiciunt (§. III). Haec itaque alkalia acidum atmoſphaericum magneſiae eripere valent.

Calx, quae peculiaris indolis alkali fixum quodammodo refert, heic quoque vt alkalia fixa, omnino ſe habet: acido aëreo ſaturata nullam magneſiae ſolutae infert mutationem, ſed aqua calcis ſufficiens, vel, quod eodem redit, calx viua addita magneſiam, omni priuatam acido aëreo, praecipitat.

Magneſiae purae lubentius adhaeret acidum aëreum, quam alkali volatili, ſi enim illa huic aërato admiſcetur in lagena, quae dein per aliquot dies bene clauſa ſeruatur, tandem alkali reperietur cauſticum, et magneſia in acidis efferueſcens, vnde de attractione facilis eſt concluſio. Hanc quidem aliud euertere videtur experimentum, etenim magneſia ope acidi aërei, in aqua ſoluta, deiicitur alkali volatili puro, ſed obſeruetur oportet, memoratum ſedimentum in acidis efferueſcentiam excitare, adeo-

adeoque non nifi fuperfluum arripuiffe acidum, quo fublato, magnefiae portio, hoc vnice adiuuante antea fufpenfa, neceffario fubfidere debet.

D) Omnes *fales medii*, terreftres et metallici, magnefia praecipitantur aërata, idque vi duplicis adfinitatis, quoties idem efficere nequit magnefia pura. Hoc modo deturbantur calx et terra ponderofa, aliis folutae acidis; etenim, dum harum menftrua magnefiam arripiunt, ipfae fundum petunt, aëreo vnitae, quod tam pondere aucto, quam in acidis effervefcendi facultate fatis fuperque elucet.

Quae mediante magnefia pura prodeunt praecipitata, nullum ponderis incrementum exhibent, et, fi metallica funt, alium faepe, quam ope magnefiae aëratae, induunt colorem: illa a mercurio corrofiuo fublimato calcem magis obfcuram, quam haec, feparat, fed paucis interiectis horis, vtrique fedimento idem eft color rubro-teftaceus.

Si magnefiae aëratae, aqua folutae, inftillatur mercurii fublimati folutio, miftura paullum lactefcit et fenfim paruam albi fedimenti demittit quantitatem, dein vero paullatim, in fuperficie primum et poftea ad fundum tenues fubnigraeque concrefcunt cryftalli, mercurio dulci et calce hydrargyri, qua partem aërata, compofitae.

Hydrargyri, acido nitri ebulliente foluti, minima guttula ftatim copiofeque deturbatur fufco-lutea in aqua, magnefia, mediante acido atmofphaerico, onufta, folutio vero eiusdem metalli in frigore facta album praebet puluerem, et poft aliquot dies

incanescentem, cum metallum parum amiserit phlogisti.

§. V.

Magnesia vitriolata.

Hic sal Anglicus, Epsomensis, Seydlizensis vel Seydschützensis audit, quas diuersas, a locis, vbi praeparatur, trahit denominationes, hi tamen omnes vix, nisi proportione magnesiae salitae semper immixtae, differunt. Ratione saporis vulgo sal amarus appellatur, indoli suae conuenienter, praesertim heterogeneis liberatus, nomine magnesiae vitriolatae insigniendus. Crystallisando prismata ponit quadrangula, apicibus instructa pyramidalibus, itidem quadrangulis.

Hic sal adeo facile soluitur, vt aquae destillatae cantharus, in calore medio, 141 semuncias, coquendo vero 280 suscipiat, priusquam appareat pellicula, quae tamen posterior solutio, frigori exposita, in massam tota quanta coalescit. Aquae volumen addito sale et calore ebullitionis $\frac{40}{100}$ circiter augetur, quod in eiusdem quantitate determinanda probe est obseruandum; nam alias aquae ex solutionis mensura solent aestimari, quod semper fallit. Si pulchrae desiderantur crystalli, diutius non est euaporandum, quam vt gutta in superficiem frigidam demissa intra pauca momenta concrescat.

Hic sal in aëre sicco primum pelluciditatem amittit, tandemque in puluerem album fatiscit: perfecta calcinatione omnis aqua crystallisationis auolat, quae dimidium fere ponderis nimirum $\frac{48}{100}$ efficit.

efficit. Hinc igitur patet, huius centenarium continere partes 19 magnesiae purae, 33 acidi vitrioli et 48 aquae (§. II).

Alkalia fixa illum celeriter deiiciunt, aeque ac volatile aëratum, immo etiam, quod vulgo habetur purum, qui casus vltimus adfinitatis gradum dubium facere videtur, quum magnesia pura solutioni salis, ammoniaci secreti nomine noti, addita, et in lagena per aliquot dies bene clausa seruata, distinctum, eadem aperta, praebeat alkali volatilis odorem. Aliis igitur caussis praecipitatio supra memorata est adscribenda. Scilicet alkali volatile perfecte purum aegerrime comparatur, vel enim aqua calcis inquinatum reperitur, vel etiam acido aëreo: praeterea purissimum aëri vel minime expositum libero, vel nuper ex pulmonibus efflato, portionem quandam acidi aërei mox attrahit, et hoc ipso, vi duplicis adfinitatis decomponendi facultatem adquirit. Sedimentum tamen, alkali deiectum volatili, instillato dein acido, efferuescentiae sub solutione plerumque perquam debilia monstrare vestigia, fateri iubet veritatis amor, adeo vt, si acido aëreo tribuenda praecipitatio, longe minorem eiusdem quantitatem huic effectui, quam saturationi, sufficere hinc eluceat. Sed hae caussae accidentales sunt, en aliam, quae semper adest. Alkali nempe volatile cum magnesia et acido vitrioli arctissime copulatur (§. II, not. *g*), in hoc vero sale triplo acidum, antea magnesiae soli addictum, inter illam et alkali volatile certa ratione diuidatur oportet, et hinc magnesia, nouam vnionem non intrans, secernitur fundumque petit.

Magnesiam ab acido vitriolico separat aqua calcis, quamuis calx aërata, vel nondum vsta nihil in hoc negotio valeat, vnde luculentissime patet, quantum solo acidi aërei connubio infringatur huius materiei efficacia.

Acidum sacchari, iusta adhibitum dosi, omnem salis amari basin terrestrem a vitriolico auellit, sensim sub pulueris albi forma fundum petens, praesertim, si solutio lenta euaporatione spissetur, nam mediante acido superfluo maior pars suspensa tenetur.

Similiter fere acido fluoris mineralis magnesiam, attractionis vi, cedit inter fortissima vitriolicum. Initio perquam exiguum sedimentum subsidet, sub euaporatione vero magnesia fluorata successiue prodit. Calor vero sollicite euitetur, hoc enim volatilius menstruum multum infirmatur. Acido phosphori vitriolicum quoque expellitur, saltim, aquoso quantum satis euaporatione diminuto, spiritus vini misturam eodem congrumat modo, ac magnesiam phosphoratam.

Spiritus vini rectificatus salem amarum non suscipit, hoc igitur ab aqua separari potest. Quo saturata magis solutio, quoque purior adhibetur spiritus, eo celerior etiam accidit coagulatio, adeo vt paucis momentis tota quanta mistura in solidam concrescere possit massam.

Sales, Seydlizensis, Seydschützensis et Epsomensis [h]), ex aquis fontanis locorum, a quibus nomen mutuan-

h) Salis Epsomensis notitiam primus dedit NEH. GREW anno 1675. Quum autem e fontibus non nisi modica,

mutuantur, euaporando eliciuntur, ceteris igitur horum fontium ſimul ſcatent contentis, et pro diverſa praeterea exſiccatione paullum differunt. Hinc ſeydlizenſis aëris humidum vix attrahit. Qui Anglicus audit, ex aqua marina paratur, ſeparato primum ſale communi per cryſtalliſationem, et dein coquendo, addito colcothare, vitrioli acido ſemper foeto, quod calcem martis deſerens magneſiae ambit connubium ſalemque praebet amarum cryſtalliſatione colligendum. Hic, qui ad nos peruenit, acicularum cryſtallinarum forma, tantum magneſiae ſalitae continet, vel cum copioſa cryſtalliſationis aqua intrantis, vel externe adhaerentis, vt atmoſphaerae humiditate facile deliqueſcat. Cryſtalli ſalis amari interdum adeo magnae concreſcunt, vt pro alkali minerali vitriolato, alias ſal mirabile Glauberi dicto, diuendi ſoleant, in Gallia vero viciſſim, qui a Glaubero nomen mutuatur, cryſtalliſationem turbando in minuta redigitur ſpicula, et pro Anglico venditatur.

Hae quidem fraudes parum nocent, veritati tamen repugnant et haud difficulter denudantur. Scilicet

dica, et illa, quae conſumebatur, multo minor quantitas obtineri poſſet, artificialem compoſitionem ſtrenue quaeſiuerunt chemici. HANKWITZ e ſale communi, vel eiusdem lixiuio vltimo, et vitriolo calcinato hunc ſalem Londini praeparauit (Eph. N. C. Cent. III et IV). Alii eumdem in diverſis fontibus detexerunt, vt BERTRAMS in Creutzburgicis, GERHARDTEN in Oberneuſulzenſibus, et ſic porro.

licet genuinus sal Glauberi aquam calcis nullo modo congrumat, Anglicus vero in eodem suum mox acidum calci porrigit, vnde selenites vna cum magnesia derelicta fundum petit.

Magnesia vitriolata igne destillatorio suum non dimittit acidum.

Acidum vitrioli phlogisticatum magnesiam itidem soluit, sed qui hinc oritur sal medius peculiari quodam sapore haud difficulter ab Anglico dignoscitur: ceterum crystallos praebet graciliores, additoque alio acido, immo aceto, mox suffocantem pungentemque efflat auram. Spiritu vini ab aqua separatur, licet phlogisto adquisito ad inflammabile menstruum propius indole accedere videatur.

§. VI.

Magnesia nitrata.

Acidum nitri magnesia saturatum, idonea peracta euaporatione, crystallos praebet prismaticas, quadrangulares, spathosas, nullisque instructas apicibus. Sapore gaudent acri, simulque amarissimo, et in aëre humido facillime deliquescunt. Papyrus solutione diluta si imbuatur, post exsiccationem incensa flammam monstrat virescentem, quem colorem eodem modo haud raro exhibet aqua fortis sola.

Acida, fluoris mineralis, sacchari, phosphori et vitrioli nitroso magnesiam eripiunt, quod tamen oculorum effugit plerumque aciem, quum nouae combinationes acido nitri sint solubiles, euapora-

tione

tione vero, vel etiam ſpiritu vini rectificatiſſimo inſtillato, in conſpectum prouocari poſſunt, quippe qui aquam abſorbendo easdem deturbat.

Magneſia nitrata igne deſtillatorio acidum amittit. Spiritu vini egregie ſoluitur, eiusdem vero dein flamma non viret, ſed ſolito tantum amplior vehementiorque euadit.

Acidum nitri phlogiſticatum magneſia ſaturatum ſapore, et accedente alio acido, etiam vegetabili, odore ſe prodit. Haec vero principia inſtillato acido vitrioli phlogiſticato vix diuelluntur, ſaltim ſpiritus vini rectificatus, dein immixtus, nullam efficit coagulationem.

§. VII.

Magneſia ſalita.

Salis communis acido ſoluta magneſia perquam amarum exhibet ſaporem, in cryſtallos vero cogi nequit, niſi feruente calore maxime ſpiſſata frigori exponatur ſubitaneo rigidoque, quae vero iam concreſcunt aciculae, mox iterum atmoſphaerae humore deliqueſcunt. Dum magneſiam ſuſcipit acidum ſalis, pelluciditas paullum obſcuratur, et ſaturatione peracta ſolutio in gelatinam aquei coloris cito concreſcit, quae ſi feruida diluitur, maſſulas praebet ſpongioſas, ne acido quidem ſalis ſolubiles. Talis etiam gelatina prodit cum acido nitri, formicarum, aceto, aliisque, in ſolutionibus vero filtro purificatis non occurrit: diſſipato namque qua magnam partem humore, hae inſtar gummi viſcoſam exhibent materiem, quae bene lota ſilicea

 repe-

reperitur (§. XV), impuro alkali praecipitanti adscribenda.

Si magnesia adhibetur aërata, quod separatur acidum aëreum, qua partem saltim ab aqua ambiente absorbetur, quae hoc ipso armata magnesiae portionem absque alio adminiculo suscipit. Hinc tandem solutio consummata instar alkalinae colores probatorios mutat (§. IV, *A*), quod non tantum de solutione acido salis praestita valet, sed etiam de omnibus reliquis, nisi abundat acidum soluens. Si igitur exacta desideratur saturatio, magnesia pura haec facillime comparatur, aërata namque fini inseruitura adcuratione eget perquam molesta, aut enim ebullitione acidum aëreum superfluum expellatur, aut etiam tentando sensim saturatio est quaerenda.

Magnesia salita spiritu vini soluitur, et iisdem ac nitrata obedit adfinitatis legibus, nisi quod acido nitri dissoluatur quoque eiusdem compages, nam, hoc instillato atque euaporatione peracta, magnesia prodit nitrata. Praeterea acidum formicarum magnesiae salitae intime vnitur, salem formans crystallisabilem, tribusque compositum principiis proximis. Igne destillatorio suum fundit acidum combinatio iam descripta.

§. VIII.

Magnesia fluorata.

Quod e fluore minerali obtineri potest acidum [i]), magnesiam initio vehementer adgreditur, appropin-

i) Hoc acidum in Act. Stockh. 1771 descripsit inuentor experientissimus Dom. SCHEELE.

pinquante vero saturatione, moleculae sensim secernuntur vix solubiles, tandemque eadem consummata, omne quod antea acido excedente fuit suspensum, simul dimittit aqua, magnesiam fluoratam aegerrime suscipiens.

Quod mediante acidi copia solui potest, sub spontanea euaporatione, supra liquorem, vasis lateribus instar mucoris pellucidi adcrescit, filis crystallinis longis tenuissimisque conspicuum, in fundo vero spathosae remanent crystalli, difficulter solubiles, quas tamen non penitus respuit spiritus vini. Harum forma est prismatica, hexangularis, desinens in pyramidem humilem ex tribus rhombis compositam.

Magnesiam fluoratam nec acidum vitrioli, nec aliud via humida decomponit. Igne destillatorio, ne vehementissimo quidem, acidum non fundit haec vnio pura et sola.

§. IX.

Magnesia arsenicata.

Acidum arsenici magnesiae ad saturationem vnitum aegerrime aqua soluitur [k]), ideoque eodem tandem modo, ac praecedens combinatio, tota quanta subsidet, iterum soluenda, si acidum additur superfluum; euaporatione dein nullas exhibet crystallos, sed massam instar gummi viscosam, quae spiritu vini

k) Conf. Dissertatio de Arsenico in tomo secundo occurrens.

vini nullo modo turbatur. Praeterea tamen notatu dignum est, quod acidum arsenici magnesiae acetatae, quae sola itidem non nisi massam viscosam praebet (§. XIII), instillatum, sub euaporatione elegantes procreat crystallos prismaticas, quae solares vocari possunt, cum plures ex eodem puncto diuergant instar radiorum Solis. Ratio sine dubio haec est: acidum arsenici magnesiam, nisi abundans, suspendere nequit, superfluum vero heic omnem simul impedit crystallisationem, ast acetum soluit magnesiam arsenicatam, eandemque sub lenta euaporatione in crystallos concrescere sinit, et hic idem casus obtinet, si acetum per acidum arsenici a magnesia expellitur. Hae crystalli in diutino calore ad eum tandem fatiscunt gradum, vt opacae fiant albaeque. Quod de aceto iam dictum est, etiam valet de acido nitri, salis et formicarum, quibus magnesia arsenicata non decomponitur, sed soluitur et crystallos praebet solares. En nouam sales difficillime solubiles crystallisandi methodum (cfr. §. X, XV): acuatur nimirum aqua acido idoneo, quod salem propositum soluit, minime vero mutat.

Ab acido arsenici magnesiam diuellunt acida fluoris, sacchari, phosphori et vitrioli: tartari vero magnesiae arsenicatae vnitum, nouum triplumque salem conficere videtur.

Igne hic non decomponitur sal, nisi accedente phlogisto, quo acidum intime imbutum regulum generat arsenici.

§. X.

§. X.

Magnesia boraxata.

Salina materies, quae in borace minerali adhaeret alkali, salis sedatiui nomen, ab HOMBERGIO datum, etiamnum retinet, et licet debilia, haud tamen ambigua acidae indolis vestigia examinanti monstret, alkalina et nonnulla etiam metalla adgreditur, et quae sunt reliqua.

Si eiusdem solutioni magnesia immittitur, haec quoque soluitur, tarde tamen, cum valde hebeat menstruum. Euaporatione grana prodeunt crystallina irregularia. Hae coniunctae materiae laxe praeterea cohaerent, aliis acidis facile separandae via humida, et spiritus vini easdem itidem dirimit, sed acidam suscipiendo partem. Acetum et formicarum acidum soluunt hunc salem integrum, qui, humido dissipato, comparet in spiculis, quibus minora parallela ad angulos rectos vtrimque insistunt. Igne funditur, idque sine decompositione, immo via sicca omnia acida, quae calore fiunt volatilia, a magnesia expellit hocce a borace denominatum.

§. XI.

Magnesia saccharata.

Peculiare, quod saccharo inest acidum, in dissertatione quadam praecedente describitur, vna cum methodo, qua idem purum comparari potest. Hoc magnesiam soluit et abundans suspensam tenet; saturatum vero instar pulueris albi decidit, aquae re-

spuens

spuens vnionem, quod antea de aliis dudum obser-vauimus (§. VIII et IX): spiritu vini vix soluitur.

Acido sacchari magnesiam via humida eripit solum acidum fluoris mineralis.

Hic Sal ignitus omne mittit acidum, nec vlla monstrat carbonis vestigia, qualia sequens magnesia tartarisata exhibet.

§. XII.

Magnesia tartarisata.

Magnesiam eadem, ac praecedens, lege suscipit acidum tartari genuinum [1]), et quidquid eiusdem abundantia suspenditur, tantum sub euaporatione in granis polygonis pellucidisque deponit, breuia referentibus prismata hexangularia, vtrimque truncata, plus minus irregularia. Spiritus vini hunc salem aegre adgreditur, ideoque solutioni aquosae instillatus cito grana crystallina deiicit.

Magnesiam tartarisatam decomponunt acida fluoris, sacchari, phosphori, vitrioli, nitri et salis communis.

In igne hic sal mox liquescit, feruet, intumescit, carbonem praebens, qui exustus tandem magnesiam relinquit liberam.

§. XIII.

Magnesia acetata.

Acetum magnesia, ad saturationem licet, onustum, aqua nihilo minus facillime soluitur. Quae-cum-

1) De puro tartari acido conf. Act. Stockholm. anni 1770.

cumque adhibeatur euaporatio, nullae obtinentur cryſtalli, ſed maſſa tandem viſcoſa et deliqueſcens oritur, quae in deſtillatione acetum amittit. Spiritui vini hic liquor ſalinus perfecte immiſcetur.

Magneſiam acetatam omnia decomponunt acida, exceptis vitrioli, nitrique phlogiſticatis et aëreo.

§. XIV.

Magneſia formicata.

Acidum formicarum magneſia ſaturatum aquam deſerens fundum petit, abundante autem acido ſolvendum et euaporatione cryſtallos deponens, quae ſaporis fere expertes aegerrime aqua ſoluuntur, in igne non funduntur, ſed tument, parum decrepitant, ſubito nigreſcunt, tandemque in puluerem fatiſcunt album, in acidis efferueſcentem, quum acidum formicarum ſub deſtructione magneſiae praebeat aëreum. Cryſtallorum figura eſt hemiſphaerica, plano ſecante ſurſum verſo, paullum concauo, polito, ſtriisque, oculo armato vix diſcernendis, e centro radiante: tuberculis lichenum perquam ſimiles ſunt. Hinc luculenter ab aceto dignoſcitur acidum formicarum, cui alioquin indole proxime accedit, illi tamen, aeque ac acidis vitrioli nitrique phlogiſticatis, magneſiam eripiens. Huius ſalis dimidium pondus eſt ex magneſia: 1 eiusdem pars 13 requirit aquae, vt ſoluatur in calore 45 graduum: ſpiritus vini eumdem non ſuſcipit[m]).

§. XV.

m) Si vel tantillum calcis magneſiae eſt immixtum cryſtalli oriuntur ſpathiformes et in aëre fatiſcentes. Conf. Dom. I. AFZELII Diſſ. de Acido Formicarum.

§. XV.

Magnesia phosphorata.

Acidum phosphori more fere praecedentis magnesiam suscipit, quod vero superfluum sustinet acidum, initio sub euaporatione grana praebet crystallina, quae paullo maiora prodeunt in magnesia acetata, instillato antea acido phosphori, ob caussam supra relatam (§. IX), tandem vero liquor totus quantus in massam abit viscosam.

Via humida acidum phosphori singulis magnesiam eripit, exceptis acido fluoris et sacchari, via autem sicca omnia expellit igne volatilia.

Solutio magnesiae phosphoratae spiritu vini mox nebulas contrahit, quae spirituoso euaporatione dissipato iterum disparent.

In genere iam adnotare iuuat, solutiones magnesiae vulgaris, singulis factas acidis, opalescere ob siliceos atomos, qui percolatione in filtro restant, alias vero fundum sensim petunt et nonnunquam gelatinae instar concrescunt (conf. §. III).

§. XVI.

Num sale alkalino solubilis sit magnesia.

Nonnulla corpora eius sunt indolis, vt eadem appetant et acida et alkalina menstrua. Inter haec iam cuprum nominasse sufficiat, quod, praeter acida suscipiunt alkalia, praesertim volatile, cum hoc metallo salem efficiens crystallisabilem. Num etiam magnesia horum sit adscribenda numero iure quaeritur. Dominus MARGGRAF in praecipitanda

magne-

magnesia nimium alkalini salis addere prohibet, mineralis praecipue et volatilis, cum iis iterum minuatur, quod dudum separatum fuit sedimentum, pro eo vero candore, quo sua tentamina enarrat celeberrimus vir, fatetur simul directam eiusdem dissolutionem se non potuisse efficere, licet bullulae quaedam apparuerint, quae alias menstrui indicare solent actionem. Nostra quoque in hoc negotio omnis opera fuit frustranea. Ceterum iam terram hancce deiectam alio medio, auxilio nempe acidi atmosphaerici posse disparere nouimus (§. II), huic itaque et non sali alkalino per se tribuendus est effectus supra memoratus, qui praeterea rei naturae apprime conuenit, nam in eodem pondere alkali volatile maxima scatet huius acidi copia, dein fixum minerale et minima tandem vegetabile[n]).

§. XVII.

Magnesia sulphur soluit.

Magnesia sulphur adgreditur, et humida et sicca via, laxis tamen adeo connectuntur vinculis, vt cito in aëre libero sponte separentur. Duae tertiae lagenae libralis aqua destillata impleantur, florum dein sulphuris pugillus et magnesiae aëratae ana addatur, aër supra liquidum inclusus calore rarefiat, tandemque apertura probe et perfecte obturetur. Haec lagena postea balnei mariae calori per aliquot horas exponatur, et debita refrigeratione peracta, orificioque aperto hepaticus odor haud ambiguus mox

n) De acido aëreo, §. VIII, pag. 20.

mox nares ferit, ipsa vero aqua filtrata addito lixiuio alklali fixi demittit sedimentum acidis solubile; solutione argenti turbatur nigrescens, itemque saccharo saturni; euaporatione sponte facta fundus patinae tandem pellicula reperitur obductus, multis interstincta aciculis crystallinis, quam acida cum efferuescentia suscipiunt, excepto puluisculo griseo, qui in igne odorem spargit sulphureum, nullam vero monstrat flammam, eam sine dubio ob caussam, quod impurum sit sulphur, salinis inuolutum particulis.

§. XVIII.

Magnesiae attractiones electiuae.

Quae supra suis locis indicauimus phaenomena, via humida sequentem attractionum electiuarum ordinem euincunt: supremum nempe tenet locum acidum fluoris (§. X-XV), hoc excipit acidum sacchari (§. VIII, XI, XV), dein phosphori (§. XI, XV, V), vitrioli (XV, V, IX), arsenici (§. IX, V, VI), nitri (§. IX, VI, VII), salis communis (§. VI, VII, XII), tartari (§. VII, XII, X), formicarum (§. X, XIV, XIII), aceti (§. XIV, XIII, VI), boracis (§. XII, X, XIV), vitrioli phlogisticati (§. VI, V), nitri phlogisticati (XIII, VI, V), aërei (§. IV), aquae (§. III), et sulphuris (§. XVII),

Via sicca aliter se res habet. Scilicet fixius debiliusque acidum, adiuuante calore, volatilius et alioquin fortius attractionis vi superat. Sit *M* quaelibet materia, quam duo appetunt menstrua, fortius in calore medio attractione electiua *A*, debilius vi *a*, ponaturque simul prius igne volatilius, eiusque ad

abi-

abitum nisus exprimatur per V, posterioris autem per u. Hinc patet M a priori occupari vi differentiae $A - a$ aequali, intendatur vero successiue caloris gradus, continue quoque infringetur haec potentia, et cum iam V magis quam u crescat, tandem erit $A - a = V - u$; aucto vero vlterius igne, etiam aequilibrium tollitur, et, quod antea debilius erat menstruum, praeualebit: si hoc est omnino fixum, erit $u = o$, et casus fit simplicior. Modum, quo ignis volatilitatem auget, in disquisitione de attractionibus electiuis curatius perscrutabimur.

Hinc acida per se fixa, phosphori, arsenici et boracis, via sicca omnibus reliquis praepollere reperiuntur, et, praeeunte experientia, ordo sequenti modo mutatus enascitur: acidum phosphori, arsenici, boracis, vitrioli, sacchari, nitri, salis, fluoris, formicarum, aceti, vitrioli nitrique phlogisticati, et tandem aërei. Acidum tartari heic locum vix sustinet, quum igne sufficiente destruatur.

§. XIX.

Magnesia a calce differt.

Materiae iam comparandae in eo quidem conveniunt, quod ab acidis cum efferuescentia soluantur, hac tamen proprietate etiam gaudent terra ponderosa et sales alkalini aërati, nihilque aliud, quam acidi aërei in singulis praesentiam, indicat. Si quoque penitius examinantur, luculentissima occurrit dissimilitudo, cuius iam praecipua breuiter notabimus momenta, vt vera magnesiae indoles cuiuis eo melius innotescat.

Magnesiam aëratam suscipit aqua (non vero calcem aëratam), ast post idoneam vstulationem insolubilis manet (calx soluitur): solum alkali volatile causticum efficit magnesia pura (calx etiam fixis illam impertit corrodendi virtutem): acido vitrioli saturata salem constituit amarum, aequali fere aquae pondere solubilem (calx seleniten praebet fere insipidum, cuius vnicae parti vix 400 aquae sufficiunt): cum acido nitri prodit sal crystallisabilis (calx nitrata aegerrime in crystallos cogitur): acido salis liquor adquiritur, qui igne destillatorio menstruum facile fundit (calx non item): cum aceto crystallisationem respuit (calx vegetationes monstrat egregias): aliis ex acidis vitriolico non deiicitur (calx gypsum subsidens mox porrigit): acidum fluoris mineralis prae ceteris omnibus appetit, dein sacchari et reliqua ordine antea descripto (calx eadem menstrua longe alio ordine eligit): cetera, quae ex notis calcis proprietatibus, cum antecedentibus collatis, haud difficulter eruuntur.

Tanta haec est discrepantia, eademque constans, vt confundi amplius non debeant hae materiae. Cum magnesia nitri fere semper sit calce mixta, in examine instituendo haec impura frustra adhibetur, qui igitur veram rimari cupit indolem, basin salis amari eligat, quae rite praeparata numquam fallit.

Sed magnesia fortassis calx est transformata, pro re nata, iam illius, iam huius induens vel exuens omnem habitum. Eadem quidem materia adeo differentes vix, ac ne vix quidem, adquirit proprietates, interim tamen, quamdiu de possibilitate sola

est

est sermo, nihil fere aliud monendum existimamus, quam quod huc vsque tanta laboret imperfectione scientia spagyrica, vt, num vires naturae tali metamorphosi efficiendae pares sint, nec ne, tuto nequeat a priori diiudicari. Ast caue credas ex possibilitate nec remota, nec facile remouenda, realem sequi transformationis existentiam. Hac methodo metamorphosibus, Ouidianas referentibus, amplissima aperitur porta. Ne deseramus igitur experientiam, verum illud Ariadnes filum. Vagis enunciationibus artis magistri non mouentur, experimenta requirunt adcuratissima, et analytica et synthetica, quaeque rite instituta eumdem successum monstrant semper et vbique. Acidum vitrioli calce saturatum, gypsum, magnesia vero salem amarum praebet; idque constanter. Vt ex aqua calcis gypsum obtineatur, nullo alio opus est artificio, quam iusta saturatione, abundante enim menstruo, gypsum quidem itidem generatur, sed acido adeo penetratum, vt in aëre humescat, nitorem in igne diu conseruet facileque liquescat; hoc vero superfluo vel saturato, vel mediante spiritu vini separato, gypsum prodit perfectum, quod alibi in calce examinanda sufficienter demonstrabitur. Variationes a principio quodam proximo, vel abundante vel deficiente, ortae, proprie metamorphoses vocari nequeunt. Acidum vitrioli manet verum et in se minime mutatum, quod etiam de calce valet, pro variata tamen vtriusque quantitate tres in genere occurrere possunt casus, vel enim inuicem saturantur ambo, vel acidum abundat, vel deficit idem: in quolibet gypsum oritur perfectum, sed in se-

cundo, acido libero, et in tertio, calce non soluta onustum, vnde etiam genuina eiusdem indoles plus minus superfluo immixto obscuratur. Rem ita comparatam esse per se patet, et praeterea haec bina principia iterum possunt separari, omnino talia, qualia ante coniunctionem erant, quod verae haud convenit metamorphosi, saltim, si eo vsque extenditur huius vocabuli notio, omnes sales neutrales et medios eidem quoque subesse constat.

Eo, quo vera salis amari praeparatio ignorabatur, tempore, variae de illo sententiae fuerunt propositae, et inter alias haec, quod calx acido salis primum soluta et dein vitriolico deiecta, filtrata, ad pelliculam euaporata, et in crystallos demum concreta, salem amarum daret genuinum; ast manum operi admouens haud difficulter reperiet, et illud, quod deiicitur, et aciculas dein depositas, spirituque vini lotas, nihil esse aliud, quam gypsum perfectum: hoc nuper quidem extractum et nondum liquido adhaerente priuatum, sapore gaudet acido simulque amaricante, ex acido salis, partim adhuc libero, partim calce dotato, sed liquore mediante papyro bibula, vel, quod praestat, spiritu vini sufficienter spoliatum, omnes gypsi exhibet proprietates, nisi magnesia fuerit calci antea immixta, quod interdum accidit, vti mox videbimus (§. XX). Heic igitur nulla vera metamorphosis, quae sine dubio pertinacius persistat oportet, quam vt ne mica quidem prodeat magnesiae vitriolatae.

Nec melius succedit, si ad aliorum praescriptum calx praecipitata acido nitri vel salis irroretur, et dein-

deinde qua lubet cautione calcinetur. Nihil certe hac via aliud elicitur, quam calx acido adsperso plus minusue foeta, pro diuerso, quo torquetur, ignis gradu,

Magnesia sale alkalino e lixiuio nitri praecipitata, acido vitrioli egregie soluitur, salem praebens amarum, qui anglicus vocari solet, illa vero, quae euaporatione et calcinatione comparatur, in eodem menstruo nec efferuescit, nec minui videtur. Hinc magnesiam in calcem ignis ope transformatam esse concluserunt nonnulli, sed longe alia heic adest phaenomenorum ratio. Scilicet magnesiam calcinatam acidum quidem adgreditur, sed tardissime, nam menstruum proxime eamdem ambiens post saturationem fit specifice grauius, ideoque in fundo restat, liberi accessum impediens. Sensim tamen penetrat acidum, adeo vt, si iusta adest portio, totam tandem suscipiat magnesiae massam, quod nullo modo cum calce locum habet. Liquidi motus intestinus omnem accelerat solutionem, et hinc quoque magnesia aërata celeriter quasi euanescit, quum acidum aëreum fortiori expulsum innumeris bullulis enatantibus singulas agitet particulas elocetque, adeo vt acidum liberum continuo magnesiam tangat. Ob eamdem caussam calx et terra ponderosa segnius soluuntur calcinatae, quam aëratae.

Alii ex argilla mediante acido vitrioli magnesiam oriri contendunt, et ambabus manibus id mox largiemur, si quis modum, quo vera argilla ita possit immutari, monstrauerit. Coniecturae et opiniones adcuratis adcommodentur opor-

tet experimentis, at non contra. Eodem acido ex argilla vulgari aluminis terram conficiunt, quae tamen pulueri siliceo, qua decet cura, mechanice iterum immixta, argillam regenerat vulgarem. Sed de his alibi plura [m]). Ex allatis igitur elucet, magnesiam ab aliis distinctam esse terram: vtrum simplex, an composita sit, nondum certe definiri potest, idemque de calce quoque valet. Cum vero in omnibus experimentis hactenus institutis proprietates seruet constantes, nulloque modo decomponatur, primitiuis adnumeretur oportet, donec fida analysis, idonea confirmata synthesi, originem reuelat. Certe de scientia spagyrica optime merebitur magnusque erit Apollo, qui, non opinionum commentis, sed experimentis indubitatis, quae semper et vbique rigorosum sustinent examen, magnesiam e calce vel argilla ortam demonstrare valuerit.

§. XX.

m) Conf. interea D:ni MARGGRAF Chym. Schriften, e quibus sequentia tantum adferre liceat. In tomo II. pag. 49 concludit: *unsere Erde (magnesia) ist weder calcarea, noch aluminosa.* Pag. 10 et 11 ita habet: *Die mir von einem gewissen Chemico bey dem Alaun gemachten Einwürfe sind so schlecht, dass ich die Zeit unnütz anwenden würde, wenn ich selbige beantworten wolte: nur so viel will ich demselben zur Nachricht melden — dass der Thon allerdings aus seinen geschiedenen Theilen wieder zusammen zu setzen sey, und also das Acidum vitrioli weder an der geschiedenen alkalischen Erdart, noch an der zurück gebliebenen sandigen, als denen wahren Bestandtheilen derselben, nicht das geringste geändert, weit weniger aber neue Composita bey dieser Arbeit gemacht habe.*

§. XX.

Qualis in superficie telluris occurrit magnesia.

Magnesia aliis terris primitiuis minus est vulgaris, vel rectius, aliis ita immixta materiis, vt nec statim queat dignosci, nec saepe ab heterogeneis, nisi menstruis acidis, liberari. Magnesia aeque ac argilla est terra subtilissima, tenerrima et spongiosa; fieri itaque nequit, quin vel purissima massa in terram defossa, aliis cito contaminetur particulis. Magnesia, calx, terra ponderosa, argilla et puluis siliceus subtilissimus, si vna cum aqua conterantur, postea non nisi idoneis menstruis separari possunt, multum tamen a recta declinat via, qui hinc magnesiam, ceterasque in mistura completas contineri negat, easdem acidorum ope productas adseuerans.

Singulas, excepta vltima, quae acida vulgaria respuit, vel trigesies successiue solutas et praecipitatas nullo modo inuenimus mutatas; sola heic obvia variatio tres priores tangit, quae acido atmosphaerico vel liberatae, vel eidem iunctae, prodeunt, prout vel causticum, vel aëratum fuit alkali praecipitans. Praeterea memoratarum quinque terrarum nulla menstruorum ope, quaecumque hucvsque adhibitae fuerunt encheireses, in aliam vere potuit transformari. Idcirco magnesiae, (licet etiam semper ita heterogeneis mechanice esset implicata, vt sine menstruis acidis liberari non posset,) pernegare existentiam, sanae prohibent ratiocinandi regulae. In plerisque aquis, quae ab amaritie nomen

 men

men sortitae sunt, acido vitrioli iuncta reperitur magnesia, et ab inclyto D:no MONNET detectus haud ita pridem est schistus, qui perustus et elixatus verum praebuit salem amarum, qualis etiam in schistis nostris aluminosis occurrit, sed parca tantum dosi [n]).

Ad argenti fodinam Salbergensem in superficie ingentium cumulorum, ex terrestri in lauanda minera separato puluere quotannis coaceruatorum, crustae concrescunt, quas, examine instituto, saepe in centenario 65 libras salis amari continere reperi. Ipsa nempe matrix lapide constat calcareo, qui praeter siliceos atomos interdum magnesiam quoque immixtam tenet, sed simul pyritae grana insunt, quae sensim sub fatiscentia mediante suo acido cum calce gypsum et cum magnesia salem amarum procreant.

In omni terra nitrosa cum acido nitri; copiosissime vero in fontibus salsis reperitur et in magno globi nostri oceano, cum acido salis copulata, amaritiem efficiens palato ingratissimam.

In variis aquis mineralibus, Pyrmontana nimirum, Spadana, Selterana, aliisque, talis exacte adest, qualis in nostris prostat officinis, omni, praeter aëreum, destituta acido. Quodnam igitur acidum heic eam format, quae adhibita sola euaporatione potest secerni?

Dein-

n) De Conf. Aluminis, §. IX.

Deinde argillis quibusdam vna cum calce et pulvere ſiliceo, immixta, ſingularem conſtituit margae varietatem. In terra Lemnia, cum argilla, ſilice et terra martiali adeſt. Variorum praeterea lapidum intrat compagem; in ſteatite et ſerpentino cum ſilice; in asbeſto cum ſilice et calce; in mica cum argilla et ſilice; in lapide calcareo, particulis conſtante impalpabilibus, qui olim oceani ſubmerſus fuit aquis, itidem latet; inque aliis bene multis nondum ſatis examinatis.

Granati, aliis incluſi lapidibus, nullibi integros efficiunt montes, hinc tamen eorumdem exiſtentia minime dubia haberi poteſt, et idem fere valet de quarzo puro, aliisque nonnullis.

Licet igitur craſſa magneſiae ſtrata, licet eiusdem moles congeſtas hucusque viderit nemo, tamen perfecta in ſuperficie telluris occurrit, eamque partim mechanice cum aliis commixtam materiis, partim etiam ſolutam detegit terrarum lapidumque chemica analyſis. Naturam rei mutat nec magnitudo, nec quantitas. Tranſmutationes antea memoratas deſerere cogimur, quippe quae non tantum lubricae ſunt, nullo idoneo ſuffultae experimento, ſed vacillant quoque, immo ſibimet inuicem repugnant; nam quidam e calce magneſiam fingit, ex argilla alius, dum tertius ex eadem argilla aluminis terram prouocat, idque, quod probe eſt notandum, in ſingulis caſibus mediante acido vitrioli fieri poſſe autumant. Aſt quid fieri poſſit non moramur, potius, quid re-

 vera

vera fieri luculenta monstrant experimenta, sollicite quaerentes.

§. XXI.

Vsus Magnesiae.

Magnesia hactenus non nisi in Pharmacopoliis fuit adhibita, diuersoque agit modo, prout vel cruda est, vel calcinata, vel acidis nupta. Cruda in primis viis acidum domat, sed suum simul mittens elasticitate dotatum (§. IV), quibusdam incommoda parit non spernenda [o]). Creta, chelis cancrorum, aliisque testaceis potentius carnis accelerat putredinem, bilis vero retardat [p]).

Calcinatae dimidia dosis aeque aluum laxat et acidum domat, ac cruda, idque sine vllo incommodo. Carnem non tantum diu conseruat, sed etiam bilem dudum putrefactam egregie restituit. Cum camphora, opio, guaiaco, storace, mastice, assa foetida, myrrha, scammonio, aliisque vel gummoso resinosis, vel pure resinosis, anatica circiter portione sumtis, in aqua triturando tincturas exhibet valde commendabiles; nam percolatione facta clarae, saturataeque obtinentur, nullo inquina-

tae

o) *Quandoque flatulentias et morsicationes in imo ventre relinquit, si frequentius in vsum trahitur, primaque regio progignendis corrosiuis succis, vt in hypochondriacis fieri solet, exposita est.* HOFFMAN.

p) HENRY de magnesia.

tae caustico, quum magnesia calcinata solutionem respuat. Hae tamen tincturae non prius sunt praeparandae, quam iisdem indigemus.

Magnesiae vitriolatae vsus catharticus vix vllum fugit.

Quid valeat magnesia in oeconomia rurali, in examine terrarum geoponicarum est diiudicandum.

Index Paragraphorum.

INDEX.

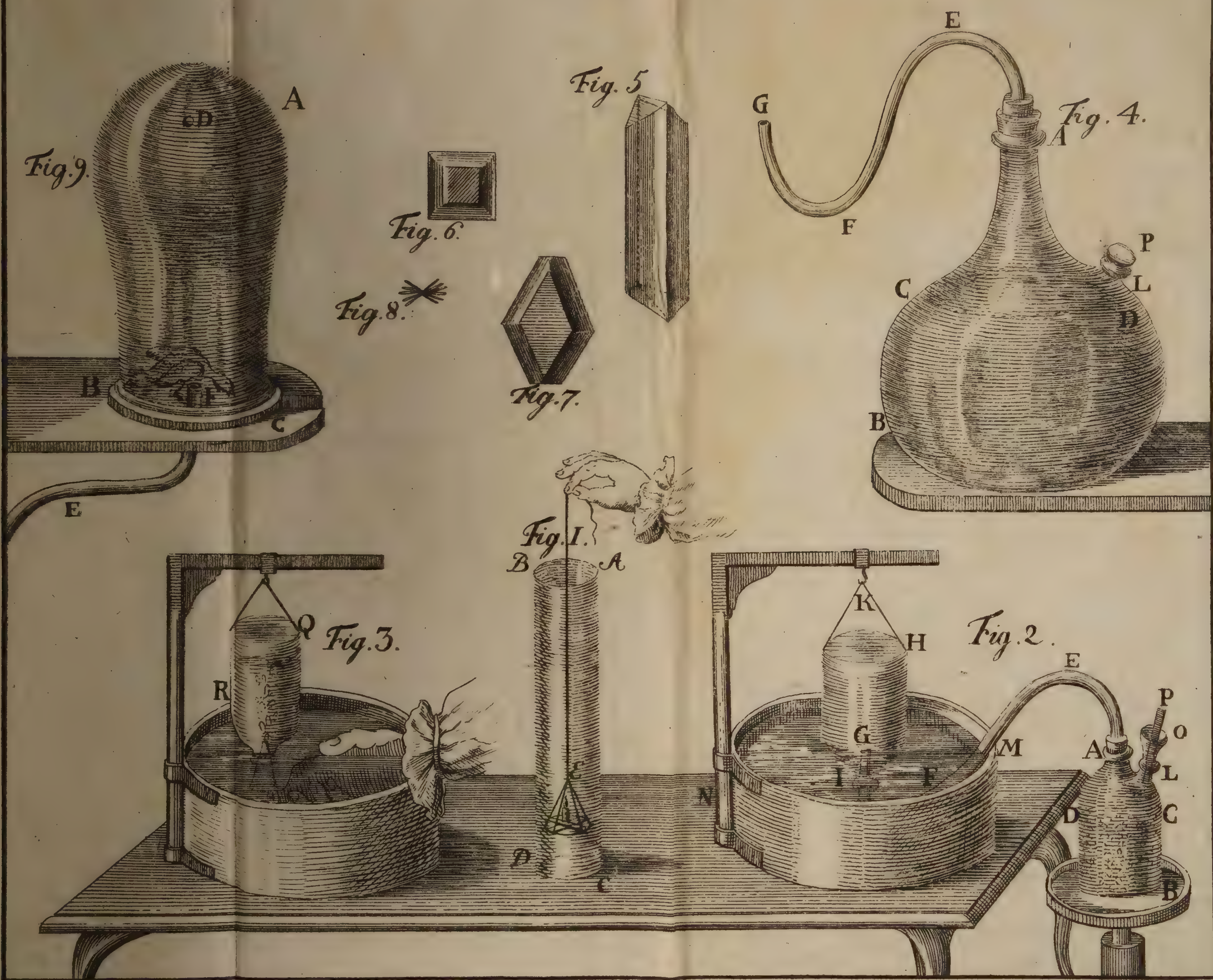
Numeri paginas indicant.

Fer-

Plum-

Errata.

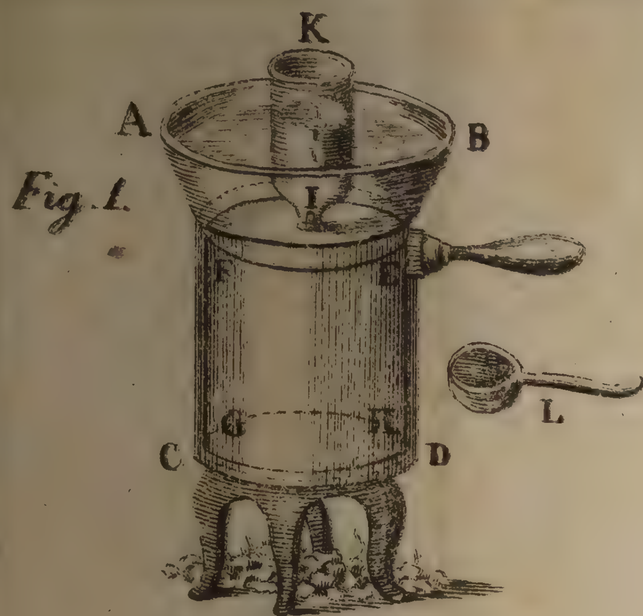
Pag. 133 l. 8. $\frac{15}{27} : \frac{33}{19} m$ *leg.* $\frac{45}{20} : \frac{15}{27} : \frac{33}{19} m$
— 184 l. vlt. ochra *leg.* magneſia.

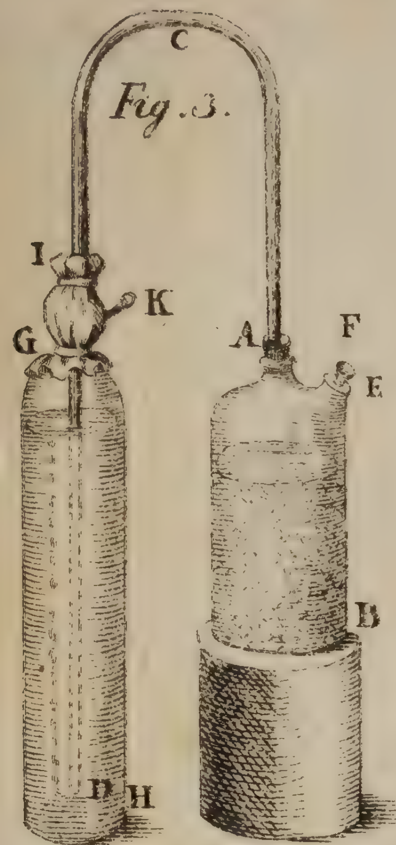


Bergm. op. T. I



Tab. II.


Fig. 1.
K
A
B
I
F
E
L
G
H
C
D


Fig. 3.
C
I
K
G
A
F
E
B
D
H

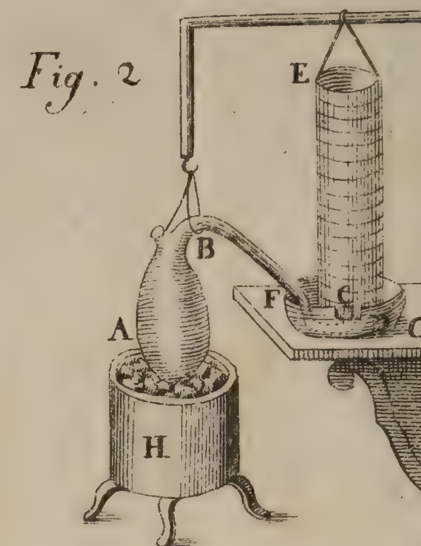
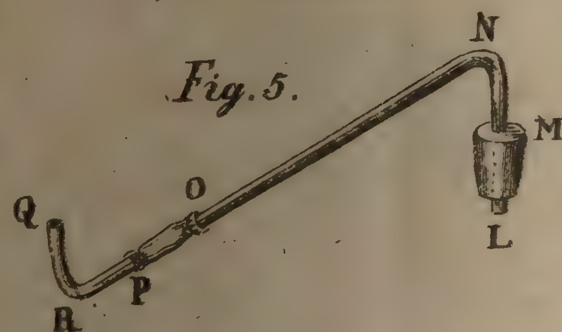
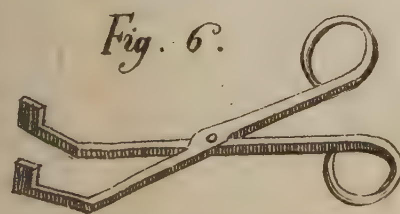

Fig. 2
E
B
A
F
C
G
H


Fig. 4.
E
G
C
H
K
A
F
D
I
B


Fig. 7.


N
Fig. 5.
M
O
Q
L
P
R


Fig. 6.



